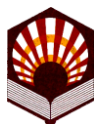


# **Valores ecológicos y paisajísticos de la finca El Patriarca. Análisis de usos y propuestas de ordenación y de gestión**



Diego Jordano Barbudo y Rosa Aida Casillas Domingo

Noviembre de 2016



**Área de ECOLOGÍA**



UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA, FACULTAD DE CIENCIAS

CAMPUS DE RABANALES, Edificio Celestino Mutis (C4). 14071 - CÓRDOBA. ESPAÑA

## Índice de contenidos

<b>Resumen .....</b>	<b>3</b>
<b>Introducción .....</b>	<b>4</b>
<b>Objetivos .....</b>	<b>6</b>
<b>Métodos .....</b>	<b>7</b>
<b>Resultados .....</b>	<b>11</b>
Evolución histórica del Patriarca .....	11
Delimitación de sectores .....	18
Estado actual de sus valores paisajísticos, ecológicos y de biodiversidad .....	25
Valores paisajísticos.....	25
Valoración del paisaje, elementos biológicos .....	26
Valoración del paisaje, elementos físicos.....	28
Valoración del paisaje, bienes culturales.....	29
Valores ecológicos y de biodiversidad.....	30
Variedad de hábitats.....	30
Estructura del arbolado .....	31
Estrato arbustivo.....	35
Valor funcional de la vegetación leñosa .....	37
Diversidad de fauna.....	42
Aves .....	42
Reptiles .....	46
Hormigas .....	46
Tipos de usos soportados y sus impactos .....	48
Actividades de ocio.....	50
Peroles y botellones .....	50
Aeromodelismo.....	51
Actividades deportivas en la naturaleza .....	52
Actividades de formación de técnicos deportivos .....	52
Aprovechamientos.....	54
Educación ambiental .....	54
Propuestas de ordenación .....	55
Propuestas de gestión .....	57
Propuestas relativas a la gestión de la afluencia de público .....	57
Propuestas de gestión de la vegetación.....	59
Propuestas de gestión de fauna .....	60
<b>Referencias .....</b>	<b>62</b>

## Resumen

El espacio natural de El Patriarca incluye una superficie forestal arbolada de 47,5 ha de extensión, de gran valor paisajístico y ecológico. A principios de los 80 estuvo a punto de quedar alterada para siempre por un proceso de urbanización. Afortunadamente quedó protegida por el PGOU, y por fin en marzo de 2016 finalizó el litigio por la expropiación. El Ayuntamiento de Córdoba es ahora el titular del citado espacio, responsable de fomentar su uso público pero de forma que se garantice la conservación de sus valores naturales.

En el presente informe se revisa la evolución histórica de El Patriarca, y se evalúa el estado actual de sus valores paisajísticos, ecológicos y de biodiversidad. Además se establece una delimitación y caracterización de sectores ecológicos en base a su relieve, litología y estructura de la vegetación, que es la base imprescindible para la ordenación del uso público de dicho espacio.

Todo lo anterior, junto con un análisis de los distintos usos a que ha estado sometido durante décadas y a sus impactos, nos permite concluir con una síntesis de propuestas de ordenación y de gestión. Estas deben servir para compatibilizar el uso público y disfrute de El Patriarca por parte de la ciudadanía, con la conservación de sus importantes valores ecológicos y paisajísticos.

## Introducción

La finca El Patriarca es un espacio natural singular, ya que constituye una representación única de un ecosistema mediterráneo de gran valor ecológico y paisajístico junto al límite noroeste de la ciudad de Córdoba. Precisamente esto lo hace excepcional, en ninguna otra capital de Andalucía es posible encontrar junto al casco urbano una superficie forestal de similar extensión y entidad. Más aún si tenemos en cuenta que no se trata de un fragmento aislado de bosque a modo de “isla ecológica”, sino que conecta por el noroeste con la Sierra Morena de Córdoba.



**Fig. 1.** Imagen aérea de la Finca “El Patriarca”, en la que destaca la rica masa forestal atravesada por la red de caminos abiertos en el proceso de urbanización incipiente que se detuvo en 1982. Fuente: [BingMaps](#).

La integridad del bosque del Patriarca estuvo seriamente amenazada por un proyecto de urbanización que se inició a principios de los años 80, y del que aún perdura el trazado de las que iban a ser las futuras calles principales de la urbanización. Baste decir que la superficie destinada a zona verde en el proyecto era el 2,2% del total de la superficie que se iba a urbanizar. En las parcelas previstas, con una superficie de 1.250 m<sup>2</sup>, gran parte



del terreno hubiese quedado ocupado por casa, garaje, piscina, etc., y la restante habría sufrido una importante degradación durante la fase de construcción debido a los movimientos de maquinaria y a la descarga de materiales. También cabe suponer que la poca vegetación natural que se hubiese salvado, habría sido en su mayoría eliminada para plantar especies exóticas (Departamento de Ecología, 1982). Afortunadamente el proyecto inicial fue modificado, y la urbanización que finalmente se ejecutó solo afecta a la zona del límite oriental de la finca de El Patriarca, que era la que poseía un menor valor ecológico. El área ocupada por el bosque de El Patriarca fue calificada en el PGOU como suelo no urbanizable, y se inició un proceso de expropiación para que pasase a ser de titularidad pública para poder ser disfrutado por la ciudadanía.

Desde que se inició el proceso de expropiación hace más de dos décadas, la finca del Patriarca ha estado sometida a un estado de cuasi abandono. En todo ese periodo ha soportado diferentes usos y sufrido los impactos derivados de algunos de ellos.

En el nuevo periodo que se abre tras completarse el proceso de expropiación tras la sentencia del Tribunal Supremo de Justicia en marzo de 2016, y una vez que la titularidad de este singular espacio natural ha pasado a manos del Ayuntamiento de Córdoba ser pública es competencia y responsabilidad del velar por su correcta gestión para ponerla en valor al servicio de la ciudadanía, pero de forma que se garantice la conservación de sus importantes valores ecológicos y paisajísticos.

Para ello es imprescindible elaborar un plan de ordenación de este espacio natural. En primer lugar es necesario establecer unos objetivos claros y bien definidos. Su finalidad primordial debería ser facilitar y promover todos los tipos de uso público que contribuyan a mejorar el bienestar, la educación y la formación de los ciudadanos, siempre que sean compatibles con la conservación de los valores naturales del área considerada. En este sentido, este espacio natural debe ser ordenado y gestionado de forma que se asegure la conservación de la biodiversidad y la provisión sostenible de funciones y servicios para la población.

Entre los servicios que proporcionan los ecosistemas cabe destacar:

- a) **servicios de soporte** (reciclado de nutrientes, producción primaria, formación de suelo, etc.), que son fundamentales para el funcionamiento del ecosistema.
- b) **servicios de aprovisionamiento** (alimentos naturales, agua, plantas medicinales, materias primas, combustibles de biomasa, etc.).

c) **servicios de regulación** (captura y almacenamiento de CO<sub>2</sub>, regulación del clima, control de la erosión, modulación de arroyadas y crecidas, descomposición de residuos, purificación de agua y del aire, polinización de cultivos, control de plagas y enfermedades).

d) **servicios culturales** (actividades deportivas como senderismo, bicicleta de montaña, carreras de orientación, carreras campo a través, escalada, rutas a caballo, etc.; actividades diversas de educación ambiental como rutas guiadas para interpretación ecológica y ambiental, observación de pájaros, colocación de cajas nido para pájaros insectívoros y para murciélagos, plantaciones de arbustos y árboles autóctonos para restaurar zonas degradadas, identificación de huellas y restos de animales, observación de mariposas, etc.; juegos y actividades recreativas al aire libre; investigación científica; fuente de inspiración para artistas, etc.)

## Objetivos

Por todas las consideraciones anteriores, los principales objetivos del presente informe son:

- revisar la evolución histórica del espacio natural de El Patriarca
- evaluar su estado actual en lo concerniente a sus valores paisajísticos, ecológicos y de biodiversidad.
- realizar una delimitación de sectores en base a sus características ecológicas, sus potencialidades de uso y sus vulnerabilidades, como herramienta básica de ordenación de este espacio natural.
- analizar los distintos tipos de usos que ha venido soportando y sus impactos.
- realizar propuestas de ordenación para elevarlas a la Gerencia de Urbanismo, la Concejalía de Medio Ambiente y el Consejo de Medio Ambiente.
- realizar propuestas de gestión que concreten acciones que deberían ser implementadas para velar por el fomento de uso público y por la conservación eficaz del valioso patrimonio natural de El Patriarca.

## Métodos

La ordenación del Patriarca debe partir de una clara y exacta delimitación del área que constituye el marco físico de actuación. Seguidamente del conocimiento de los valores ecológicos, paisajísticos y culturales que encierra. Es igualmente imprescindible realizar una delimitación de sectores de la finca que son internamente homogéneos, pero que difieren entre sí en cuanto a sus características ecológicas, potencialidades y vulnerabilidades. También es importante analizar los usos potenciales que la zona puede acoger sin menoscabo de su integridad ecológica así como los que realmente ha estado soportando durante décadas y sus impactos, que ilustran las tendencias de demanda ciudadana.

La delimitación del área de estudio se ha realizado a partir de los planos digitales del PGOU en formato de Autocad facilitados por la Gerencia de Urbanismo, importándolos a un Sistema de Información Geográfica creado con ArcGis 10.1, corrigiendo la georeferenciación y proyectándolos en ETRS89. Sobre esta capa base se creó una nueva capa y se vectorizaron los límites conforme a los establecidos en la planimetría original. En este mismo SIG integramos otra información existente como mapa topográfico 1:10.000, mapa geológico 1:25000, mapa litológico 1:10000, y las distintas ortoimágenes disponibles (ya citadas anteriormente) además de los fotogramas de la ortoimagen de BingMaps de 2013 descargadas a máxima resolución y restituidas en un ortomosaico con el programa SASPlanet. Este ortomosaico fue posteriormente proyectado en ETRS89 e integrado en el SIG. Hemos recopilado y revisado la información existente en trabajos previos (tesinas, etc.), y también hemos realizado trabajo de campo previo para complementar la tarea previa de fotointerpretación de ortoimágenes con la finalidad de identificar sectores ecológicos diferenciados y delimitarlos en una capa del SIG.

Esta sectorización se utilizó para realizar un muestreo estratificado de la vegetación arbórea y arbustiva. El arbolado se muestreó mediante métodos de distancias y mediante inventarios en unidades de muestreo utilizando el índice DAFOR. Complementariamente se cuantificaron los árboles con diámetro de copa  $> 4$  m sobre la ortoimagen de BingMaps más reciente (2013), que es la que más calidad ofrece para discriminar el arbolado, mediante la generación de una capa de puntos en el SIG. La vegetación arbustiva se muestreó en cuadros de 5x5 m utilizando el índice de Braun-Blanquet. Los resultados se transformaron a sus correspondientes valores porcentuales de cobertura, y por tratarse de intervalos se tomó el valor medio de sus extremos.



**Fig. 2.** *Muestreo de la cobertura del matorral*

Complementariamente se realizó un inventario en cada sector para detectar especies raras que debido a su escasa abundancia pudieran pasar inadvertidas en el muestreo basado en cuadros.

El arbolado cumple una importante función que es fijar CO<sub>2</sub> atmosférico en la biomasa (troncos, ramas, raíces...) mediante la fotosíntesis. Este CO<sub>2</sub> puede permanecer fijado en la madera durante cientos de años, con lo que la vegetación contribuye a frenar el incremento de CO<sub>2</sub> atmosférico y el cambio climático. Hemos evaluado la magnitud de esta función en el arbolado de El Patriarca. Para ello, se estimó el valor de la biomasa aérea de los árboles de cada especie utilizando funciones alométricas de tipo potencial, utilizando como variable predictora el diámetro de los troncos (Montero, 2005), y que tienen la siguiente forma genérica:

$$BT = FC \times e^{\alpha} \times d^{\beta}$$

donde BT es la biomasa seca aérea total (tronco, ramas y hojas en kg), FC es un factor de corrección que resulta de dividir el cuadrado del error estándar por 2, e= base de los logaritmos neperianos, d= diámetro del tronco,  $\alpha$  y  $\beta$  son los parámetros de la ecuación.

Los parámetros de la ecuación son específicos para las tres especies de árbol presentes (acebuche, algarrobo y encina) (Montero, 2005).

Dado que disponemos de los diámetros de tronco de una muestra aleatoria de 185 acebuches, 94 algarrobos y 460 encinas, conociendo sus valores medios y desviaciones estándar asociadas y teniendo en cuenta que sus distribuciones son normales, hemos generado para cada especie tantos valores de diámetro de tronco como árboles de dicha



especie hay en El Patriarca (estimados como se explicó más arriba). Para ello se utilizó el procedimiento de EXCEL para generación de números aleatorios con una distribución normal, y una media y desviación típica iguales a las obtenidas para los troncos medidos en campo. Los valores resultantes fueron usados para calcular la biomasa aérea (tronco+ramas+hojas), el contenido de carbono y el contenido de CO<sub>2</sub>.

Concretamente, en las funciones para estimar la biomasa aérea total de cada especie se utilizaron los siguientes parámetros (Montero, 2005):

**Tabla 1.**

<b>Especie</b>	<b><math>\alpha</math></b>	<b><math>\beta</math></b>	<b>Error estándar</b>	<b>R<sup>2</sup> ajustada</b>
Algarrobo	-1,51118	2,16178	0,318842	0,858
Encina	-2,31596	2,47745	0,253774	0,963
Acebuche	-0,943709	1,94124	0,243446	0,927

Y para la estima de la biomasa seca subterránea:

**Tabla 2.**

<b>Especie</b>	<b><math>\alpha</math></b>	<b><math>\beta</math></b>	<b>Error estándar</b>	<b>R<sup>2</sup> ajustada</b>
Algarrobo	-1,03055	1,99274	0,267455	0,861
Encina	-0,730281	1,7893	0,496779	0,67
Acebuche	-2,33764	2,11152	0,341218	0,898

En la biomasa seca el contenido en carbono es de aproximadamente el 50%. Los valores exactos que se han aplicado en los cálculos han sido tomados de Ibáñez et al. (2001): algarrobo =50%; acebuche = 47,3%; encina = 47,5%.

A partir del contenido de C se calculó el contenido de CO<sub>2</sub> acumulado en la biomasa simplemente multiplicando su valor por la relación existente entre el peso de la molécula de CO<sub>2</sub> y el peso del átomo de C que la compone, esto es  $44/12 = 3,67$ .

Por otro lado y en lo que respecta a la fauna, en cada salida al campo se realizó un inventario de especies de animales basado tanto en observaciones directas, como en la observación de huellas, restos y excrementos. Durante las sesiones de trabajo de campo también se registraron otras características como valores potenciales y vulnerabilidades, así como otros datos de interés. Se prestó especial atención para detectar y registrar los usos de distinto tipo que se producen en el área, documentándolos en lo posible y valorando sus impactos. Estos se valoraron de forma cualitativa al igual que la intensidad

de uso, para cuya valoración se tuvo en cuenta tanto la cantidad de personas implicadas en el mismo como la frecuencia con que se da.

Un conocimiento suficientemente detallado de todos estos aspectos permitirá tipificar los usos permitidos, que lógicamente deberán ser compatibles con la conservación de los valores naturales del área; también los usos autorizables previa solicitud justificada y que estarán limitados en el espacio y en el tiempo; y por último los usos no permitidos o prohibidos, bien por ser incompatibles con la conservación de los valores naturales de la zona, o bien por entrar en serio conflicto con usos permitidos.

La ordenación debe descender a un mayor nivel de detalle, asignando cada tipo de uso concreto a aquel o aquellos sectores que pueden acogerlo de forma sostenible, evitando así su impacto en otros sectores del espacio natural. En este sentido, nuestro análisis conduce a una serie de propuestas de ordenación.

Por último, la ordenación debe prever la provisión de un mínimo de infraestructuras que garanticen las posibilidades de acceso y de uso por parte de los ciudadanos. La ordenación debe ir acompañada y desarrollada por una adecuada gestión, que debe contemplar la realización de intervenciones periódicas de limpieza y mantenimiento, y otras dirigidas al cerramiento al tráfico motorizado de viales, cerramiento de algunos senderos, acondicionamiento y señalización de otros, restauración de determinadas zonas degradadas, etc.

## Resultados

### *Evolución histórica del Patriarca*

Sin entrar a analizar los cambios históricos en la titularidad de la propiedad o de sus límites exactos, es sin embargo conveniente reconocer que la conservación del bosque del Patriarca hasta principios de los 80 no hubiese sido posible si sus anteriores propietarios hubiesen optado por realizar un cambio de aprovechamientos, que con toda seguridad habría comenzado por la tala y desmonte de la masa forestal. No hay que alejarse mucho para encontrar ejemplos cercanos, como la finca de Rabanales que fue una dehesa dedicada a ganadería de vacuno en extensivo hasta que se desforestó hacia la década de los 40 del pasado siglo para ponerla en cultivo; o como la finca “Cerca de Lagartijo” frente al Polígono de las Quemadas, que también era una dehesa como se puede apreciar en Ortofoto de Andalucía 1956-57 (Vuelo General de España de 1956). Esta otra finca también fue puesta en cultivo tras la eliminación del arbolado.

Si comparamos las imágenes aéreas y ortoimágenes disponibles desde 1956 hasta la actualidad, podemos observar algunos cambios significativos a lo largo del tiempo en la cubierta forestal de El Patriarca. Los acaecidos entre 1980 y la actualidad podemos atestiguarlos directamente, ya que a lo largo de ese periodo en el Área de Ecología de la UCO hemos venido realizando varios trabajos de investigación así como prácticas con alumnos.

En las primeras imágenes disponibles, las fotografías aéreas del Vuelo americano de 1956-57, se puede observar que el arbolado ha variado poco en términos de densidad y distribución espacial, aunque lógicamente el tamaño de las copas se ve menor que el que se aprecia en ortoimágenes más actuales. El sector de olivar al norte de la finca aparece limpio de matorral.



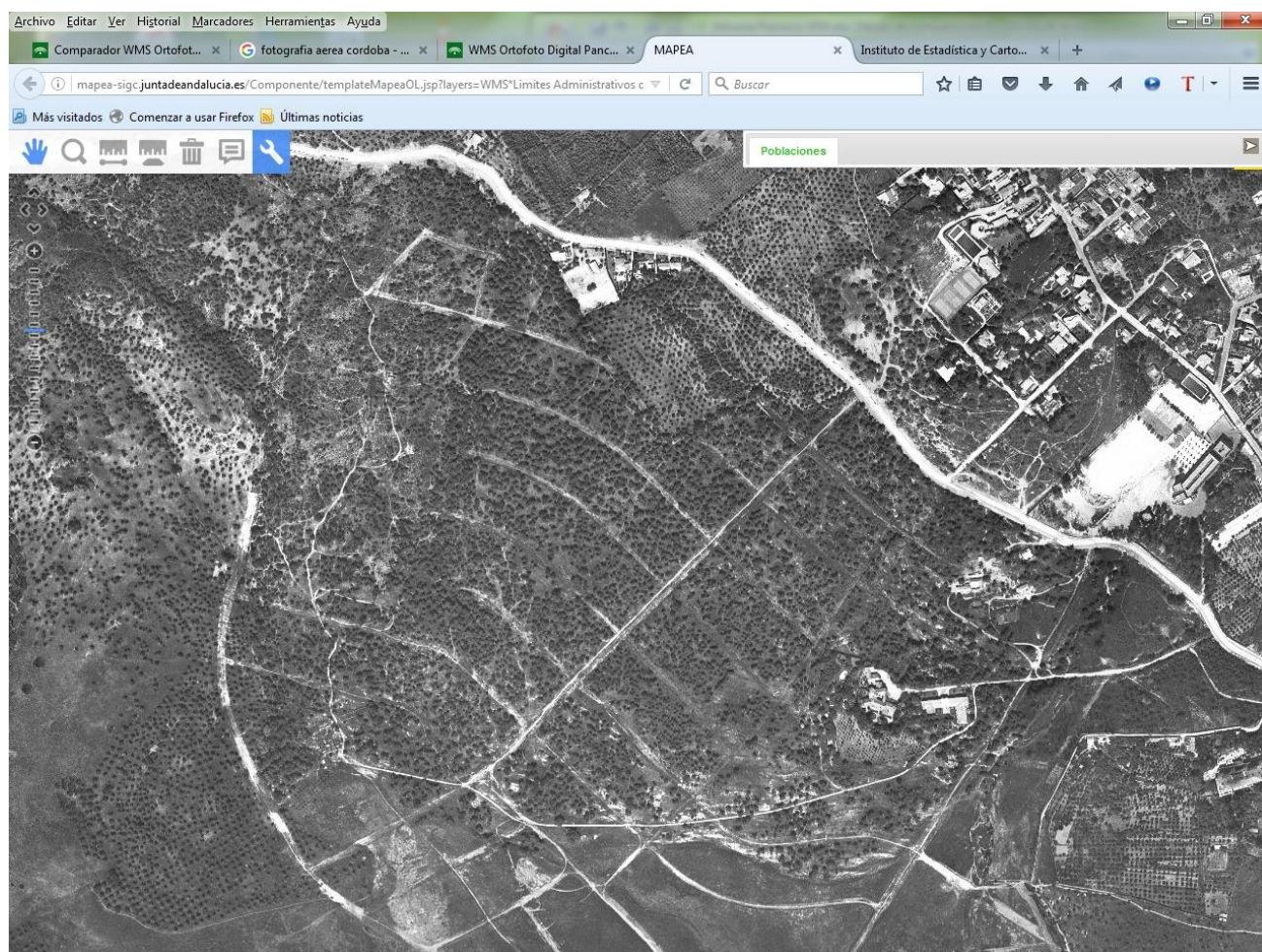
**Fig. 3.** *Fotografía aérea del vuelo americano (1956)*

Se observan varios claros en el bosque con formas muy características, y llama la atención que se han mantenido inalterables hasta nuestros días, como se puede apreciar en ortoimágenes más recientes y directamente durante la realización del trabajo de campo. Las imágenes en blanco y negro (escala de grises) del vuelo americano carecen de la resolución espacial que poseen las ortoimágenes modernas, que además son a color. Esto dificulta la apreciación certera de otros detalles, pero observando la imagen de El Patriarca se puede afirmar que la cobertura de matorral en los años 50 era escasa, claramente inferior a la actual. Esto concuerda con el estado de otras áreas de Sierra Morena en la misma época, en las que está bien documentado que estuvieron sometidas a un aprovechamiento bastante intenso de tipo ganadero e incluso agrícola. También era común la tarea de desbroce del matorral para la elaboración de picón vegetal, que se comercializaba como fuente de energía para los braseros domésticos.

Con posterioridad las siguientes imágenes aéreas disponibles corresponden a la Ortofotografía Digital de Andalucía (Pancromática) obtenida a partir de Vuelo



Fotogramétrico Nacional Interministerial b/n. En concreto, las fotografías aéreas de la zona centro y norte de la provincia de Córdoba fueron tomadas en 1980.

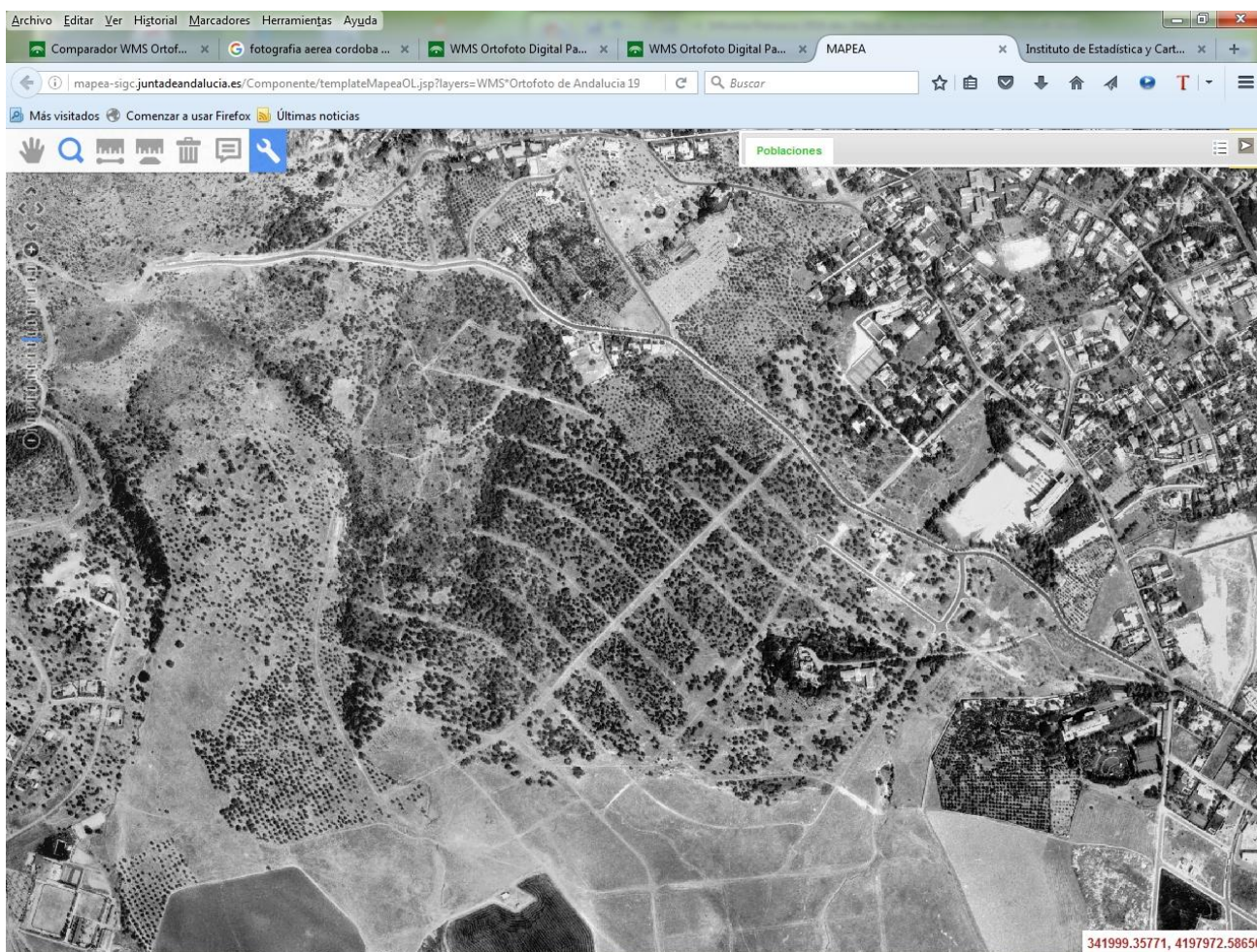


**Fig. 4.** Ortoimagen digital (1980)

En esta ortoimagen se aprecia con claridad la red de pistas abiertas para comenzar la construcción de los viales de la urbanización proyectada para la finca de El Patriarca. En esta fecha estábamos realizando trabajos de campo en El Patriarca, incluyendo muestreos de vegetación. La cobertura de matorral era limitada, y su diversidad escasa. Había un rebaño de cabras forrajeando continuamente por la finca, de modo que mantenían a raya el monte bajo e imposibilitaban la regeneración natural del arbolado y del matorral, especialmente de las especies más palatables y sensibles a la herbivoría.

La siguiente imagen aérea disponible corresponde a la Ortofotografía Digital de Andalucía (Pancromática) a partir del Vuelo Fotogramétrico Nacional BN a escala 1:30.000, realizado en su mayor parte entre 1984-85.



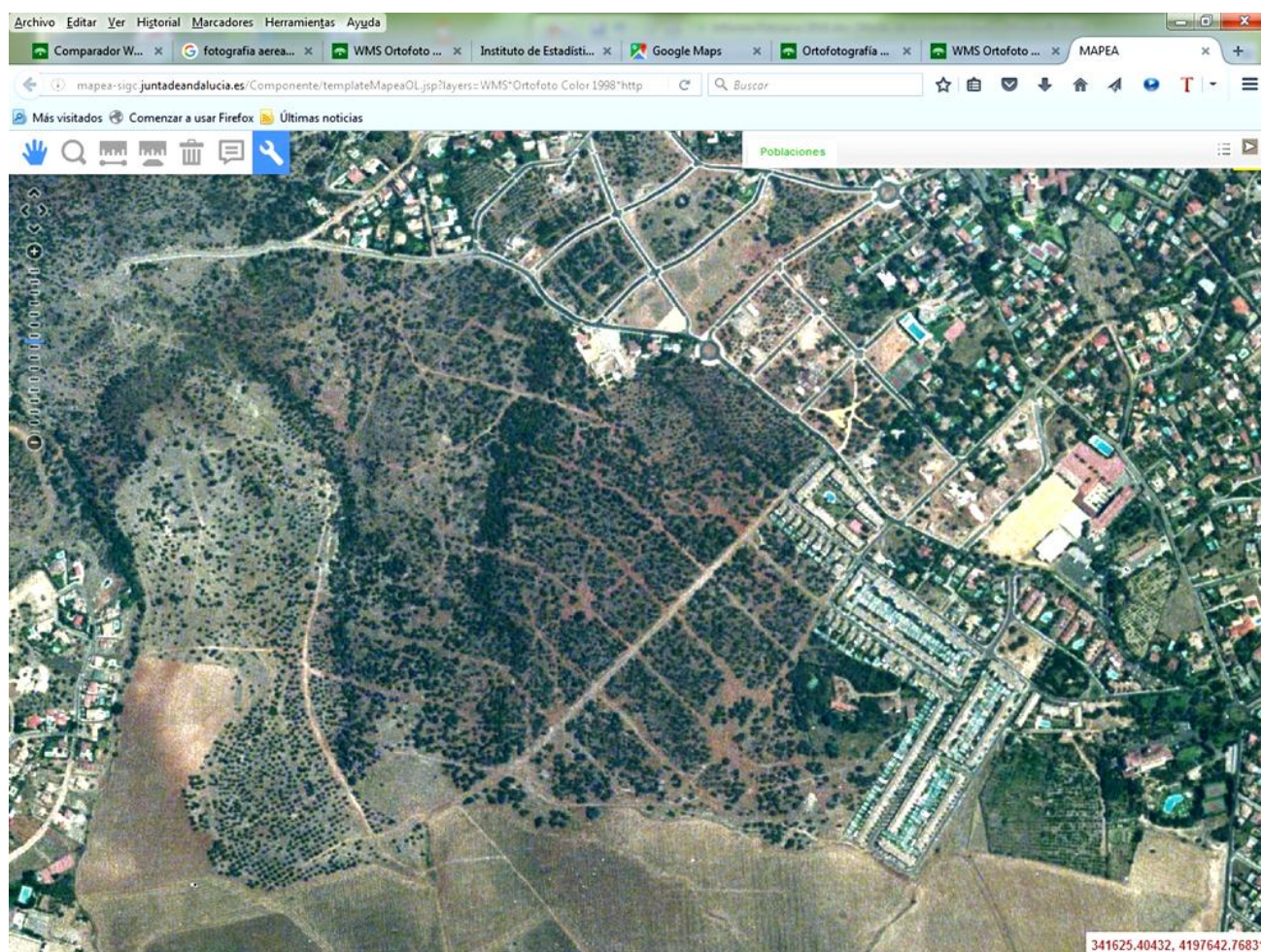


**Fig. 5.** Ortoimagen digital (1984)

Esta ortoimagen corresponde a principios de verano, de ahí que haya importantes diferencias de tonalidad respecto a la anterior. Sin embargo, no hay variaciones notables en la vegetación y las principales diferencias se refieren a infraestructuras. En concreto se aprecian las obras de la prolongación de la carretera de las Ermitas y de las calles Cantueso y Mejorana de la actual urbanización del Patriarca.

En la ortoimagen en color de 1998-99 no se aprecian cambios significativos en El Patriarca en lo que respecta a la estructura del arbolado, aunque si es notoria una mayor cobertura de matorral.





**Fig. 6.** *Ortoimagen digital color (1998)*

Incluso se aprecia la progresiva regeneración natural del mismo en el olivar abandonado al norte de la finca. La regeneración y el aumento de cobertura y diversidad del matorral fueron propiciados por un cambio en la carga ganadera. El ganado caprino dejó de forrajear en la zona y dio paso a ganado ovino, que tiene predilección por la hierba e incide muy poco en las especies de matorral a menos que escasee el pasto. Por otra parte, el cambio más destacado es que aparece terminada la urbanización de El Patriarca en el límite nororiental de la finca. La fotointerpretación de otras ortoimágenes disponibles más recientes (2001-02, 2004-05, 2006-07, 2008-09, 2010-11 y PNOA máxima actualidad) no aporta mucha más información, salvo la continuación del progresivo proceso de regeneración del matorral ya antes comentado.

En resumen, desde 1956-57 hasta la actualidad ha aumentado la cobertura, la riqueza de especies y la complejidad estructural del matorral. En cuanto al arbolado, en las últimas dos décadas se ha venido produciendo un notable reclutamiento de nuevos árboles jóvenes de acebuches, encinas, algarrobos e incluso algunos almezos, siendo preocupante

el aumento de la densidad de acebuches que amenaza con provocar cambios importantes en la masa forestal.

Por otro lado, el trabajo de campo realizado a lo largo de estos años en la finca del Patriarca nos ha permitido recopilar información mucho más detallada de los cambios que se han ido produciendo en la vegetación arbórea y en la vegetación arbustiva. En lo que respecta al arbolado, la regeneración natural que antes estaba suprimida por la presión de pastoreo de las cabras, se ha reactivado tras la supresión de dicho aprovechamiento. Otro tanto ha ocurrido con el matorral o monte bajo, en los años 80 su cobertura era escasa y formada por pocas especies, entre las que destacaban *Cistus albidus* y *Osyris alba* como más abundantes en el sector central de la finca (dehesa sobre dolomías y calizas del Cámbrico). En la vaguada había *Pistacia lentiscus*, *Cistus salviifolius* y *Myrtus communis*, acompañados de *Rubus ulmifolius* y la trepadora *Smilax aspera*. Y en el sector de monte bajo sobre conglomerados del Triásico encontramos *Genista hirsuta*, *Lavandula stoechas*, *Pistacia lentiscus* y *Cistus ladanifer*. Este sector ardió casi en su totalidad en un incendio que se produjo en verano de 1980.

Por el contrario, en la actualidad tanto la cobertura como sobre todo la diversidad de arbustos ha aumentado notablemente como explicaremos con más detalle más adelante.

Otros cambios aparentes que hemos podido observar a lo largo del tiempo son relativos a la fauna. Así por ejemplo, en la actualidad es frecuente observar ejemplares de liebre y de conejo, así como indicios de presencia de zorro. También muchos indicios de la presencia de jabalíes (hozadas, bañas).



Letrina de conejo



Hozadas de jabalí

**Fig. 7.** Indicios de la presencia de conejos y de jabalíes



Aparte durante 2016 hemos observado con mucha frecuencia un águila calzada (*Hieraetus pennatus*) fase oscura. Parece que tiene su territorio en el entorno de las Ermitas y el Patriarca. Todo esto jamás lo registramos a principios de los 80. Por el contrario en aquella época no era raro observar lagartos comunes (*Timon lepidus*), y en cambio durante las sesiones de trabajo de campo en 2016 y en las prácticas con alumnos de años recientes no los hemos visto. Otro cambio muy aparente es el que se ha producido en la fauna de mariposas diurnas, ya que tanto la riqueza de especies como sus respectivas abundancias han sufrido un enorme declive respecto a los valores encontrados a principios de los años 80 (Jordano, 1981). No se trata de un problema local, ya que se ha constatado un importante declive de las poblaciones de mariposas diurnas en otros países europeos (van Swaay et al., 2006). Aún se pueden ver con relativa facilidad unas pocas especies como:

*Piers rapae*, *Euchloe crameri*, *Colias crocea*, *Vanessa atalanta*, *Maniola jurtina*,

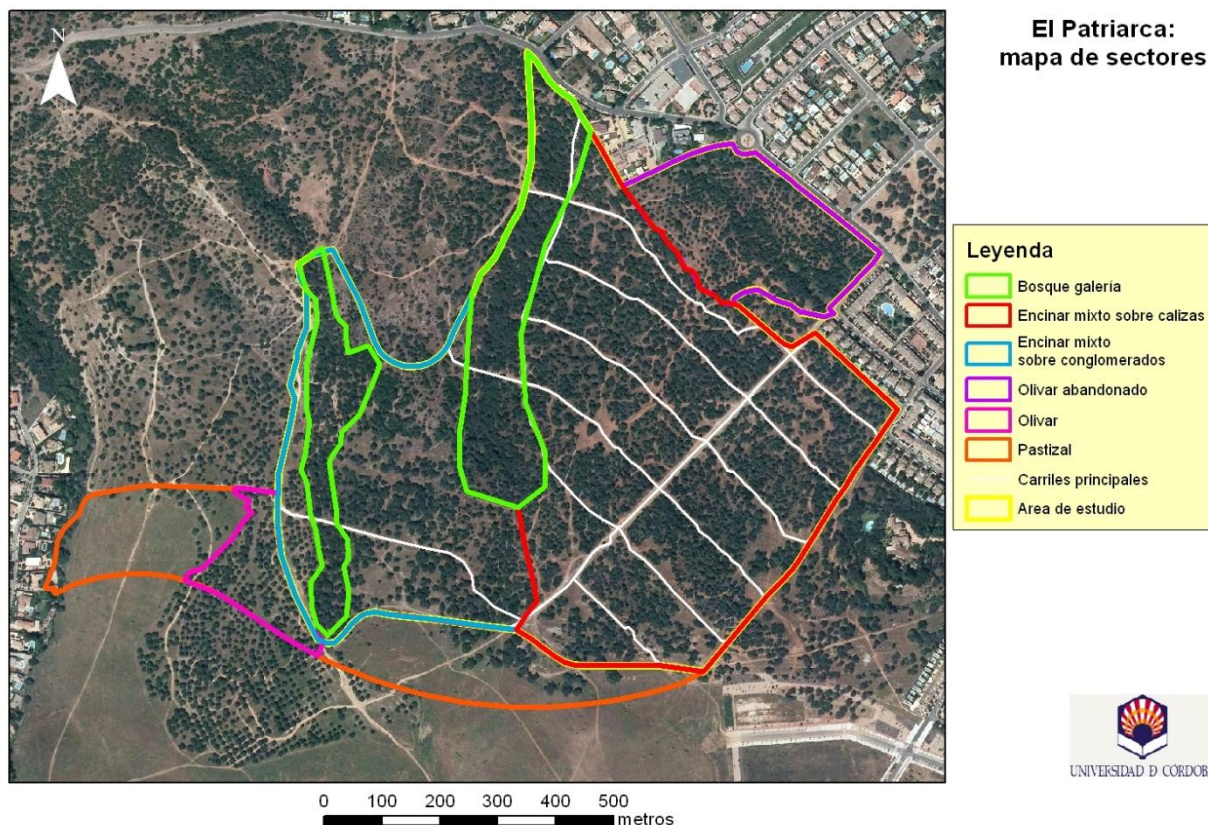
*Coenonympha pamphilus*, *Lycaena phlaes*, etc. Entre todas destacan por su belleza la mariposa de las aristoloquias (*Zerynthia rumina*) y la Cleopatra (*Gonepteryx cleopatra*), ligadas al sotobosque ya que sus orugas se alimentan respectivamente de *Aristolochia baetica* y de las dos especies de *Rhamnus*



**Fig. 8.** Mariposa de las aristoloquias (*Zerynthia rumina*)

## Delimitación de sectores

Atendiendo a sus características geológicas, litológicas y topográficas, así como a la estructura de la vegetación, hemos diferenciado cinco sectores ecológicos principales que aparecen ilustrados en el mapa de la siguiente figura 9.



**Fig. 9.** Mapa de sectores ecológicos diferenciables en el espacio natural de titularidad pública de El Patriarca (capa base Ortoimagen PNOA de 2013).

El sector ocupado por el pastizal está situado al sur del bosque del Patriarca, y aunque también ha sido expropiado y en el PGOU aparece con la calificación de zona verde, fue roturado hacia finales de la primavera pasada por





la antigua propietaria.

En la tabla 3 se presentan las superficies y perímetros de los sectores ecológicos diferenciados.

**Tabla 3.** Dimensiones de los sectores ecológicos del espacio natural de El Patriarca extraídas del SIG.

<b>Sector</b>	<b>Superficie (ha)</b>	<b>% del Total*</b>	<b>Perímetro (m)</b>	<b>Relación P/S (m/ha)</b>
Encinar sobre calizas	24,6	51,7	2177,6	88,7
Encinar “ conglomerados	10	21,1	1837,1	183,7
Bosque en galería	7,7	16,2	1467,3	190,6
Olivar abandonado	5,2	11,0	982,8	188,3
<b>Total área arbolada*</b>	<b>47,5</b>			
Olivar	1,8		731	406,1
Pastizal	7,15		2255,7	315,5
<b>Total</b>	<b>56,44</b>			

Se puede apreciar que la superficie de los sectores es muy dispar, y el sector dominante y mejor representado es el bosque encinas sobre calizas y dolomías del Cámbrico.

Por otro lado, cada sector considerado como un fragmento de hábitat, está expuesto a través de sus límites a distintas influencias y efectos que proceden del exterior, de la matriz de hábitats que lo rodea. Dichos efectos pueden ser negativos cuando el fragmento o sector considerado contacta con una zona degradada. Por ejemplo, a lo largo de la zona de contacto de un hábitat natural con un campo de cultivo se pueden propagar los efectos de la aplicación de productos fitosanitarios hacia el interior del hábitat natural. La relación entre la dimensión del perímetro y la de la superficie de cada sector es un indicador útil de su vulnerabilidad a los "efectos de borde". Obviamente, cuanto mayor sea la relación entre perímetro del fragmento y su área, mayor será su exposición y vulnerabilidad a los efectos de borde. Sin embargo, cuando el borde supone una transición entre dos hábitats naturales, suele ocurrir que en dicha zona de transición se da una mayor diversidad. El sector arbolado con mayor índice P/S es el bosque en galería, y sin embargo en sus bordes se da una transición hacia encinar sobre calizas y dolomías (al este), y hacia encinar sobre conglomerados (al oeste). Dado que el estado de conservación de los tres es bastante bueno, y el grado de intervenciones humanas bajo, cabe esperar que los

posibles impactos negativos derivados del efecto de borde en este sector sean pequeños. Por el contrario, el sector de olivar y el de pastizal, situados al sur, tienen también unos índices P/S altos, y en este caso la zona de transición si implica un mayor riesgo de que se den efectos de borde negativos.

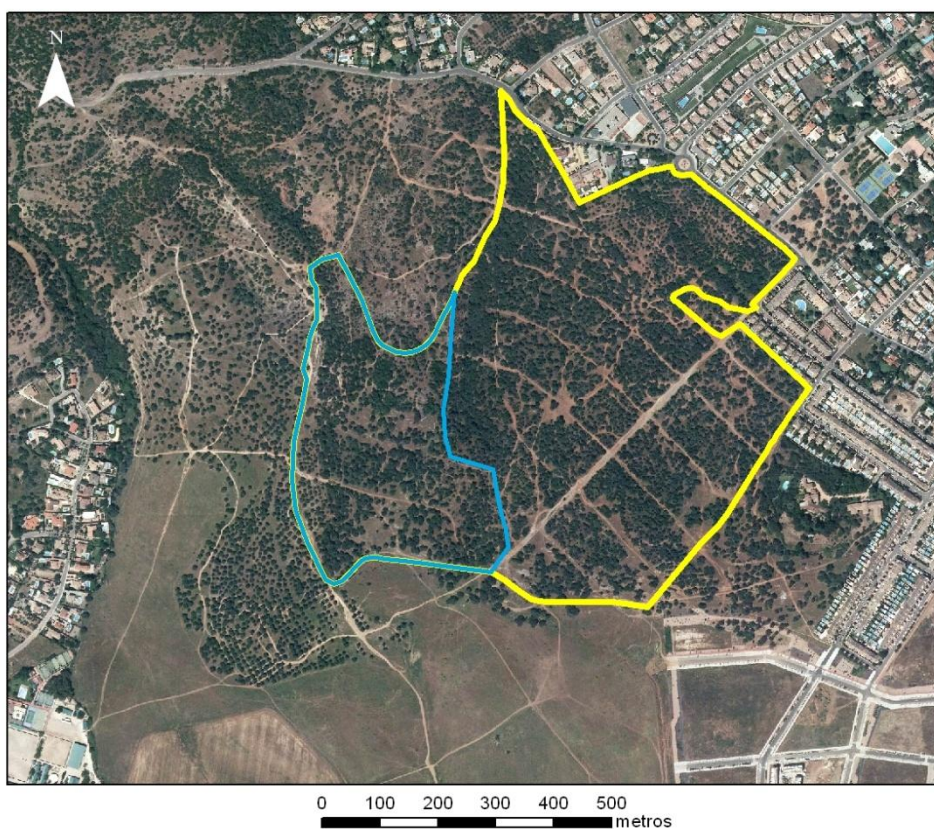
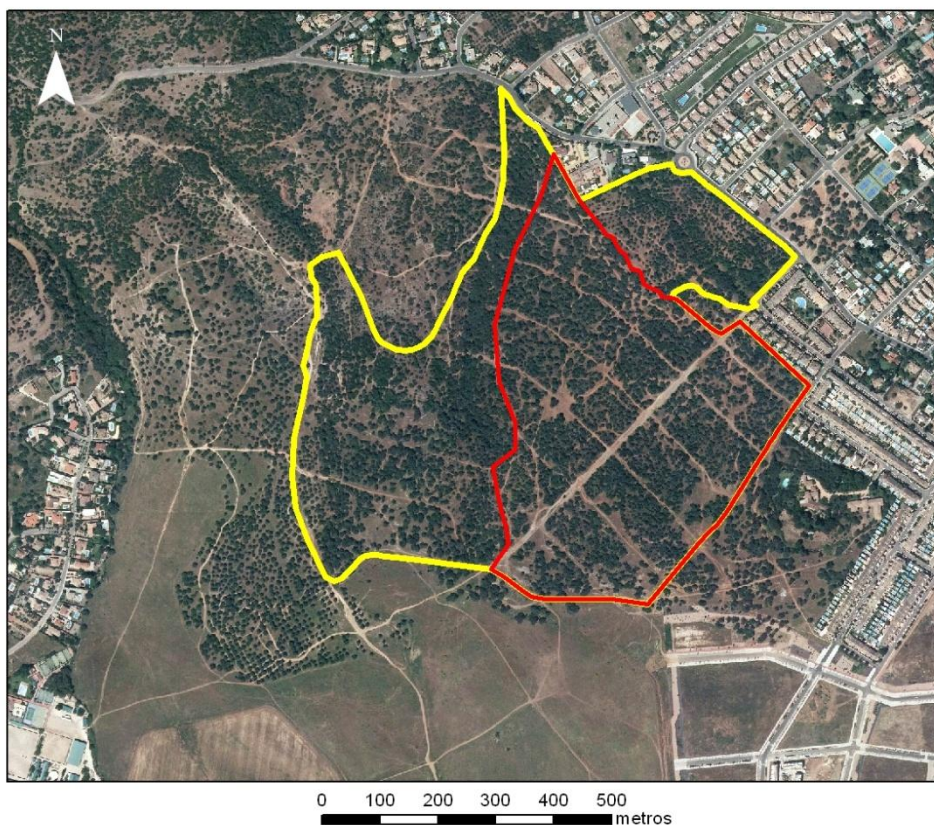
Obviamente, encontramos diferencias notables en cuanto al arbolado y al sotobosque entre los sectores diferenciados, que se resumen en la tabla 4.

**Tabla 4.** Cobertura y riqueza de especies de arbustos y densidad de árboles, por sectores.

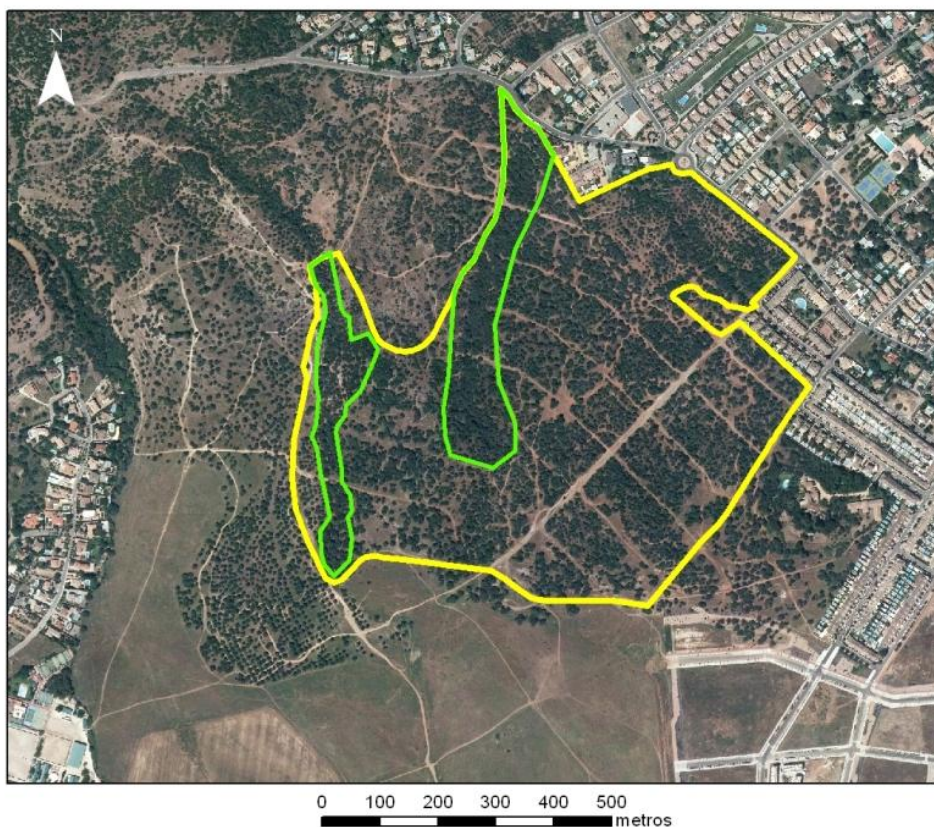
SECTOR	Superficie (ha)	Nº de especies arbustos	Cobertura de arbustos	Densidad de arboles (nº ejemplares/ha)
Olivar abandonado	5.2	19	45%	94
Encinar sobre conglomerados	12.7	10	25%	87
Encinar sobre calizas	24.6	27	75%	83
Bosque de galería	5.0	30	65%	103
Total	47.5	32		87

Cabe destacar que la densidad media de árboles por hectárea es prácticamente el doble que la registrada para dehesas productivas sometidas a explotación ganadera.

La delimitación y ubicación de los diferentes sectores se ilustra en las siguientes figuras.



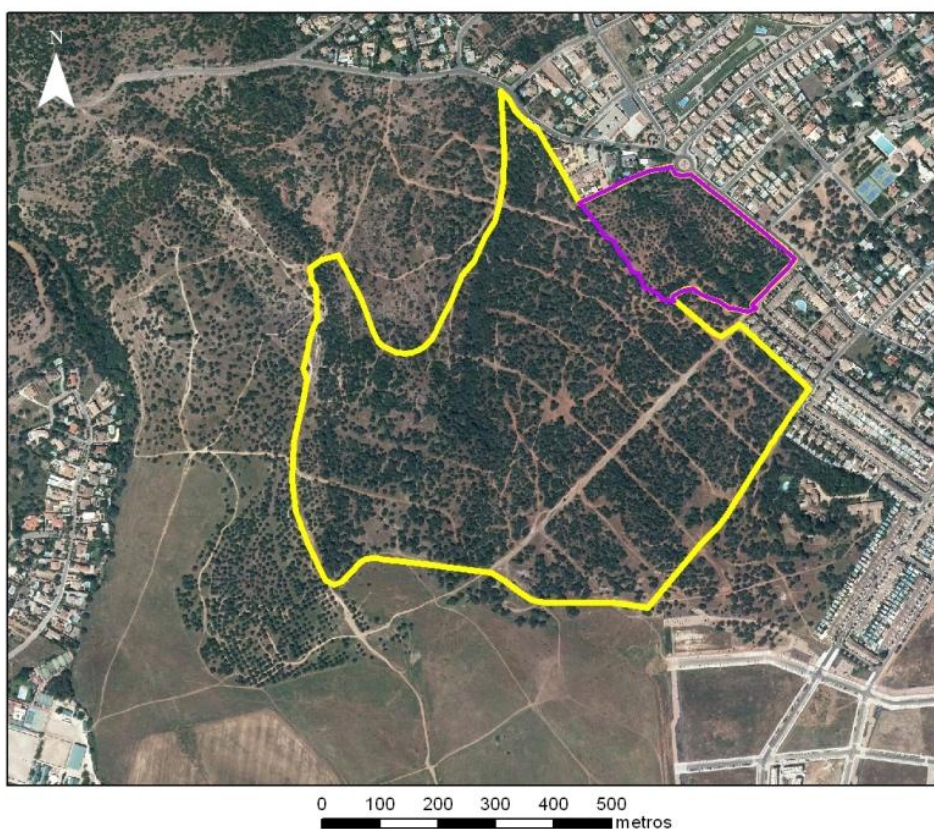




**El Patriarca:  
sectorización del  
Espacio Natural  
de titularidad pública**

**Leyenda**

- Bosque galeria
- Area de estudio



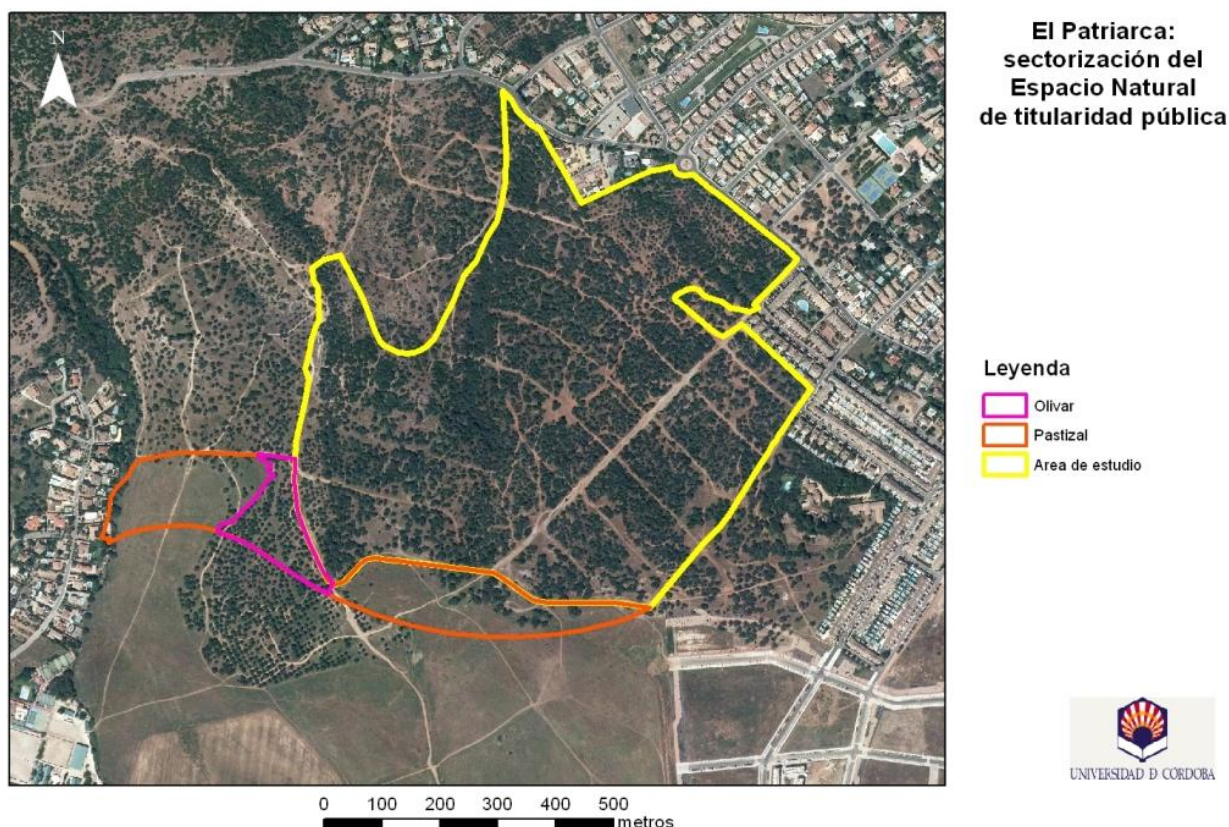
**El Patriarca:  
sectorización del  
Espacio Natural  
de titularidad pública**

**Leyenda**

- Olivar abandonado
- Area de estudio







Por otra parte, el sector de encinar sobre calizas y dolomías está dividido en parcelas por la red de caminos principales. Estos son los viales que se abrieron a primeros de los 80 para construir las principales calles de urbanización, antes de que se detuviera el proceso de construcción. Dicha red consta de un camino principal de 630 metros de longitud y entre 10 y 15 metros de anchura, que discurre siguiendo un trazado recto desde el cruce de las calles Lentisco y Mejorana en dirección suroeste, prácticamente hasta el límite con el pastizal. De él parten perpendicularmente 6 pares de caminos de menor anchura, distanciados unos 90 m entre sí y formando una retícula casi regular. Además hay una extensa red irregular de senderos de distinta tipología y estado de conservación, algunos de los cuales son visibles en la ortoimagen del vuelo americano de 1956-57.

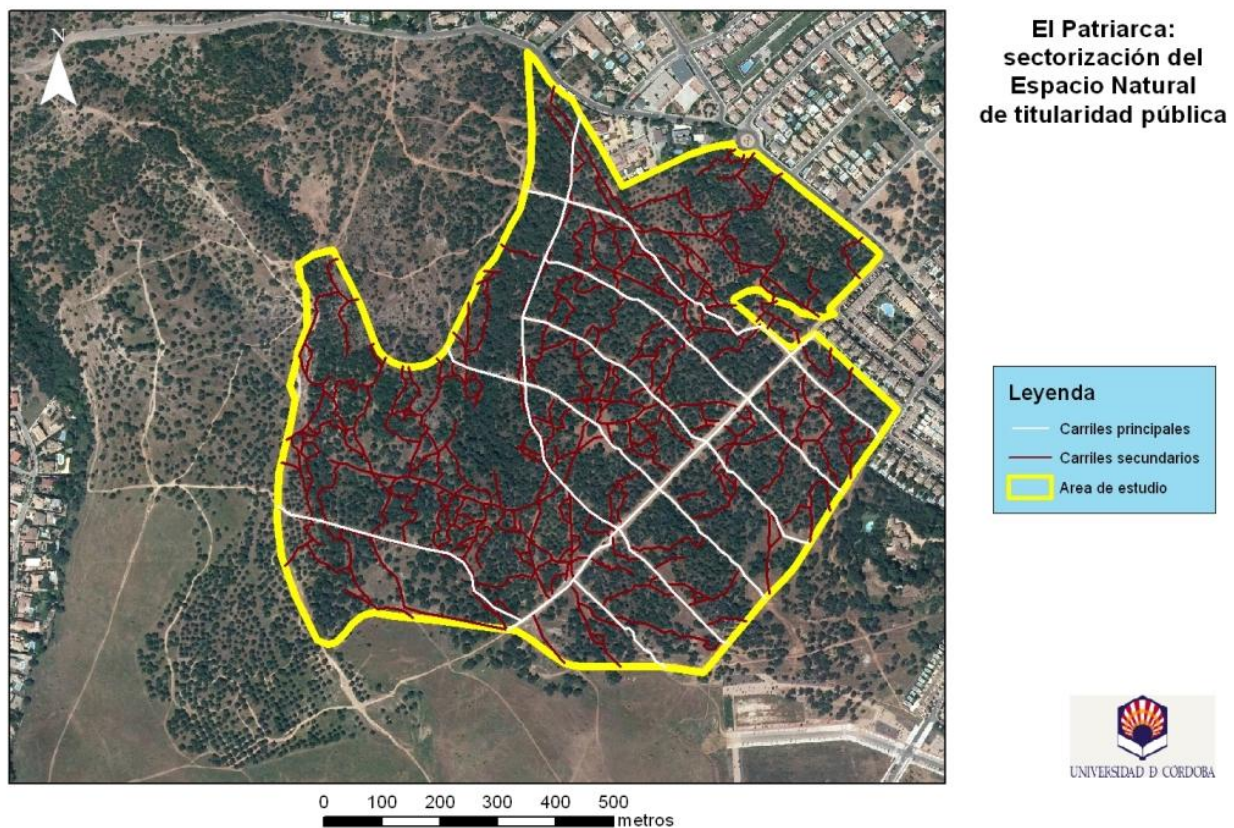
**Tabla 5.** Dimensiones de esta red de caminos y senderos.

Carriles	nº de tramos	Longitud (m)
principales	16	4.493
secundarios	236	16.755



El estado de los carriles y senderos es muy variado. El carril principal presenta tramos que han sufrido un importante proceso de erosión. Los carriles secundarios perpendiculares al anterior tienen tramos que están muy bien y otros irregulares, con surcos producidos por la erosión de las arroyadas. En general se mantienen despejados de vegetación.

La red de senderos muy posiblemente obedece al trasiego del ganado en épocas pasadas, y en todo caso con sus más de 16 km de longitud total es a todas luces excesiva en el contexto actual de este espacio natural.



**Fig. 10.** Mapa de la red de caminos y senderos.

## ***Estado actual de sus valores paisajísticos, ecológicos y de biodiversidad***

### **Valores paisajísticos**

La reciente legislación sobre Patrimonio Natural y Biodiversidad exige que en los planes de ordenación se incluya la valoración del paisaje. Es el reflejo de la nueva tendencia de conservación del paisaje, como recurso natural y escaso para su uso social y recreativo.

Se han desarrollado diferentes métodos para la valoración del paisaje teniendo en cuenta tanto elementos objetivos del mismo como elementos subjetivos (por ejemplo, categorías estéticas). Los análisis mediante un modelo mixto de regresión múltiple (Otero et al., 2008), que aúna ambos tipos de elementos, indican que son los elementos biológicos (presencia de flora y fauna) seguidos de cerca por los elementos físicos (presencia de montañas, de agua o nieve, grandes rocas, etc.) los que tienen más influencia en la valoración que el público general hace del paisaje. Le siguen con un valor de influencia de casi la mitad, la presencia y calidad de las vistas; y por detrás la presencia de bienes culturales. Finalmente, la presencia de elementos que alteran el paisaje tienen un peso negativo (presencia de tendidos eléctricos, aerogeneradores, etc.)

Un análisis fino del valor paisajístico de un espacio natural trata de evaluar con la mayor objetividad posible todos los elementos antes comentados, asignándole a cada uno una valoración en una escala de valores discretos. Posteriormente se aplica una fórmula que integra los puntajes asignados, pero cada uno modulado por un coeficiente específico, proporcional a la importancia o influencia de cada elemento en la valoración global. Las distintas funciones utilizadas han ido refinándose a lo largo del tiempo gracias a las investigaciones que han hecho posible importantes avances metodológicos en el campo del estudio del paisaje. Aún así, el criterio de los expertos a la hora de asignar valores o puntuaciones a cada uno de los elementos está influido por su experiencia y no está exento de cierta dosis de subjetividad.

Nuestro objetivo no es realizar una valoración cuantitativa fina del valor paisajístico del Patriarca. En primer lugar, no somos expertos en el tema; y sobre todo pensamos que

no es necesario para poner en evidencia el alto valor paisajístico que posee El Patriarca, superior a muchas otras áreas de Sierra Morena como mostraremos a continuación.

### **Valoración del paisaje, elementos biológicos**

La vegetación juega un papel primordial en la conformación del paisaje, y por tanto contribuye de forma decisiva en su valor. La diversidad estructural y la riqueza de especies que posee la vegetación influyen poderosamente en la variedad de colorido, formas y texturas con que contribuye a enriquecer el paisaje, y por tanto en el valor que le aporta. En este sentido, el bosque del Patriarca posee un



innegable valor ya que presenta una considerable variedad de hábitats con diferentes tipos de vegetación: dehesa, encinar con monte bajo, bosque mixto de encinas, acebuches y algarrobos, monte bajo, pastizal, y bosque en galería. Contiene una masa forestal compuesta por una mezcla de especies de árboles que no es usual en otras zonas de Sierra Morena. En efecto, por su localización en una ladera orientada al sur y a baja altitud sobre el nivel del mar, la zona del Patriarca tiene un carácter termófilo. Esto unido a la presencia de afloramientos calizos propicia la presencia de acebuches y de abundantes algarrobos de gran porte entremezclados con las encinas. A ello hay que añadir la presencia de alcornoques y almezos, aunque mucho menos abundantes.



Las diferentes formas, texturas y coloridos de encinas, algarrobos y acebuches aportan un valor añadido al paisaje del que carecen grandes extensiones de Sierra







Morena, en las que el arbolado está casi exclusivamente formado por encinas o bien en otros casos por alcornoques, lo que hace que el paisaje sea más monótono.



La rica variedad de especies de matorral que acompaña al arbolado aporta aún más textura y colorido al paisaje, algo que no se ve en extensas áreas de Sierra Morena ocupadas por dehesas, en la que la cubierta de monte bajo ha sido suprimida para potenciar el uso ganadero de los pastos. Los matorrales del Patriarca, pertenecientes a 32 especies diferentes, aportan gran variedad de formas, volúmenes, texturas y colores de follaje. En la época de floración la explosión de colorido es espectacular, pasando del blanco de varias especies de jaras (*Cistus salviifolius*, *C. ladanifer*) al amarillo vibrante de las aulagas (*Genista hirsuta*), el rosa de la jara blanca (*Cistus albidus*) o del matagallos (*Phlomis purpurea*), el fucsia de la jara rizada (*C. crispus*) o el morado de la lavanda (*Lavandula stoechas*). A ello hay que sumar el contraste que ofrecen los claros del bosque cubiertos de pastizal, que en primavera ofrecen un variado colorido. Otro componente enriquecedor del paisaje es la fragancia de las especies vegetales que lo conforman, y en el Patriarca destacan especies de follaje aromático como la lavanda (*L. stoechas*) o el mirto (*Mirtus communis*).

Otro elemento biológico muy valorado en el paisaje es la fauna, es decir, la posibilidad de observar especies animales. Ciertamente El Patriarca no ofrece la posibilidad de observar grandes herbívoros silvestres como ciervos o gamos, que se pueden ver en otros parques (p. ej. en el Pardo, en el Parque de Windsor en el Reino Unido, etc). Por otra parte, en la actualidad hay una notable actividad de jabalíes, y no cabe descartar que en un futuro puedan volverse más confiados y dejarse ver como ya ocurre en muchas zonas de nuestra geografía. El Patriarca sobre todo ofrece una variada fauna de passeriformes que son fáciles de observar, y cuya belleza y colorido causan sorpresa a los visitantes que por primera vez tienen oportunidad de observarlos de cerca o bien con unos prismáticos. Más adelante en el apartado "Fauna" se hace un análisis más detallado de la misma.

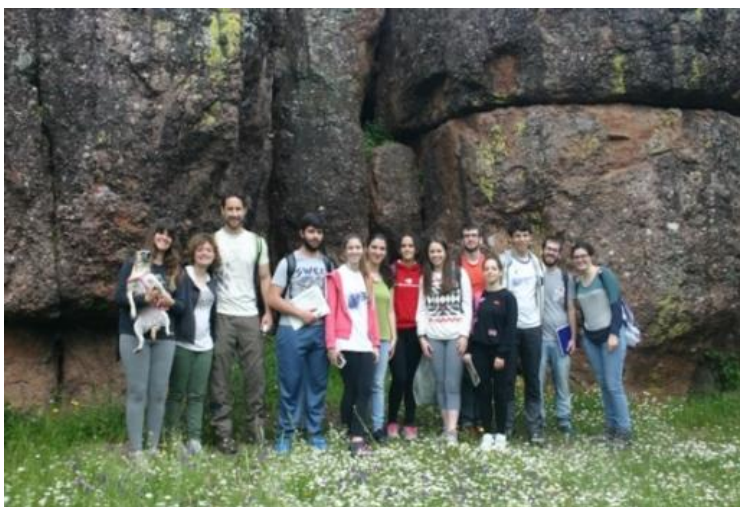
Nombre común	Especie	Foto identificativa	Nombre común	Especie	Foto identificativa
Herrerillo	<i>Cyanistes caeruleus</i>		Jilguero	<i>Carduelis carduelis</i>	
Alcaudón común	<i>Lanius senator</i>		Herrerillo capuchino	<i>Lophophanes cristatus</i>	

. 11. Algunas especies de passeriformes. Créditos de fotos [www.fonotanura.org](http://www.fonotanura.org) Herrerillo-Enrique Barrio Martín; Jilguero - Elsa Martín de Rodrigo López; Herrerillo capuchino-Sergio de la Fuente García; Alcaudón común-Frandis Martín Martín;

No hay necesidad de extenderse mucho más para evidenciar el alto valor de los elementos biológicos de flora y de fauna del Patriarca, que además pueden ser potenciados significativamente con acciones de gestión de bajo coste y que además pueden ser vehículo de participación ciudadana y herramienta de educación ambiental.

## Valoración del paisaje, elementos físicos

El paisaje de El Patriarca cuenta con elementos físicos diferenciadores que aportan variedad, contrastes y una mayor riqueza de texturas. En este sentido cabe destacar la presencia de afloramientos en forma de grandes rocas calizas que enriquecen el paisaje. Estos afloramientos no son comunes en toda Sierra Morena, y en la Sierra de Córdoba están principalmente localizados a lo largo de una orla que discurre por su falda sur. Además, al oeste de la vaguada el Patriarca cuenta con una zona de



**Fig. 12.** Alumnos de Ecología junto al afloramiento de conglomerados



conglomerados del Triásico, en la que aparecen voluminosas rocas de aspecto, textura y color muy diferente a las calizas y dolomías del Cámbrico que abundan en el sector de la dehesa al este de la vaguada. En la parte sur de la citada zona conglomerados destaca una gran masa rocosa que se alza en la vertiente oeste de la vaguada, formando una meseta de paredes cortadas hacia este, sur y suroeste. Ofrece una imagen única contrastando con la vegetación del entorno, y desde su parte alta hay unas vistas panorámicas espectaculares del propio bosque del Patriarca, de la ciudad y el valle del Guadalquivir hacia el sur, y de las Ermitas de Córdoba y la Sierra hacia el norte.

En otro orden de cosas, El Patriarca carece de arroyos con aguas permanentes que le aportarían un mayor valor paisajístico. El cauce de la vaguada ciertamente tiene enclaves de gran belleza, pero el agua solo discurre ocasionalmente y de forma efímera cuando se producen precipitaciones importantes. Por último, debemos destacar que en el área de estudio no hay elementos que alteran negativamente el paisaje, como tendidos eléctricos, etc.

### **Valoración del paisaje, bienes culturales**

En este apartado podemos destacar que muy cerca del límite noroeste del área de estudio existe una interesante cantera de piedras de molino que ha sido descubierta y documentada recientemente (Altamirano y Antón, 2012). Su origen es aún incierto, pero sobre el terreno se pueden observar hasta 16 ruedas de molino en diferentes fases de elaboración, así como otros indicios de los trabajos de extracción. Esta cantera constituye un recurso didáctico muy interesante para actividades educativas en visitas guiadas con grupos de alumnos.



**Fig. 13** *Piedras de molino*



*Detalle*

Cerca hay una cantera abandonada de calcarenitas que data de la época romana y tiene interés histórico, geológico y paleontológico.

Aparte de otros elementos subjetivos que se podrían valorar a través de categorías estéticas, en los que no entraremos, podemos cerrar este apartado concluyendo que El Patriarca tiene un alto valor paisajístico en el que la vegetación juega un papel preponderante, por lo que para conservar el primero es fundamental garantizar la integridad de la vegetación.



**Fig. 14-** *Cantera de calcarenitas*

## **Valores ecológicos y de biodiversidad**

### **Variedad de hábitats**

El Patriarca engloba una magnífica representación del tipo hábitat catalogado como Encinar de *Quercus rotundifolia*, con el código 9340 en el anexo 1 de la Directiva 92/43/CEE. La definición de este tipo de hábitat según el Manual de interpretación de los hábitats de la Unión Europea (EUR25, octubre 2003), es la siguiente: "bosques dominados por *Quercus ilex* o *Q. rotundifolia*, frecuente, aunque no necesariamente, calcícolas".

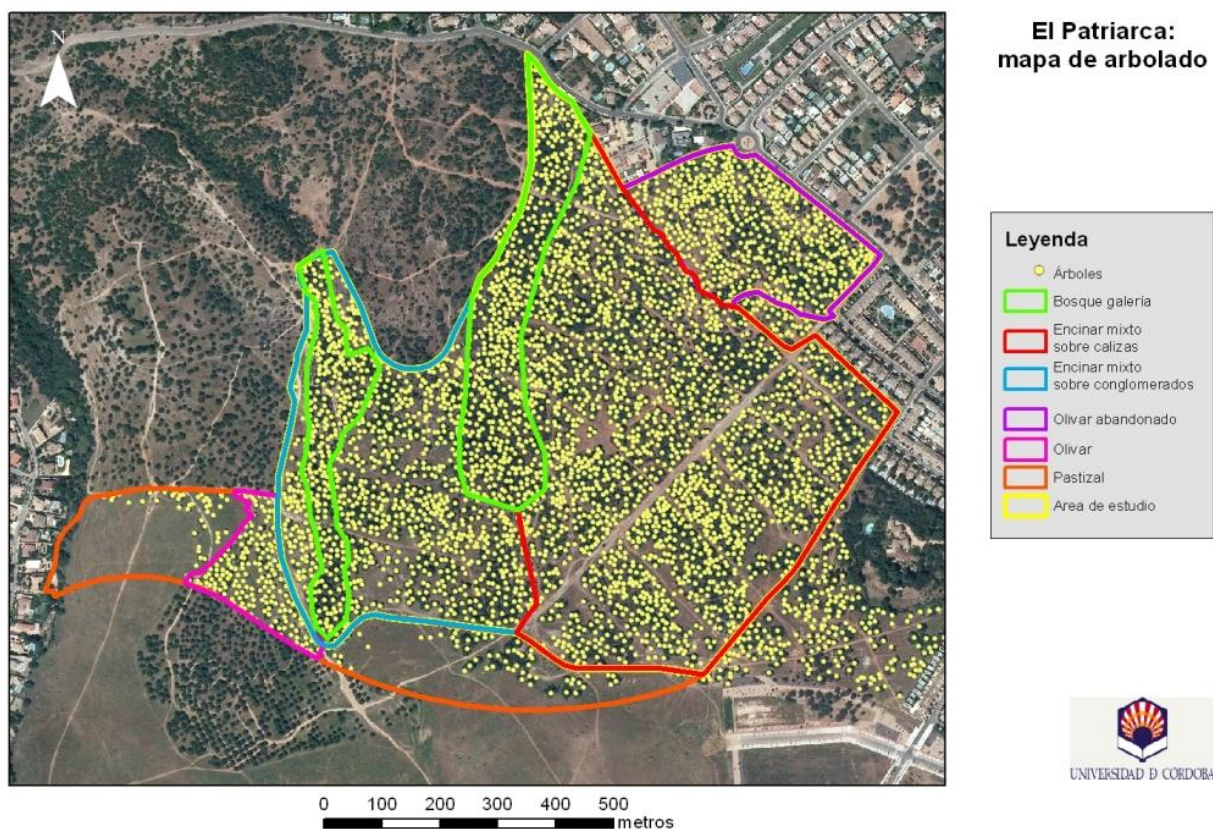
En realidad este tipo de hábitat presenta una gran variedad a lo largo de todo el área de distribución de los encinares en países de la cuenca mediterránea, ya que la variedad de condiciones climáticas, edáficas, geográficas e históricas de las áreas que ocupa da lugar a importantes diferencias en cuanto a densidad y estructura del arbolado, biodiversidad e incluso procesos ecológicos, como por ejemplo el de regeneración natural de la vegetación leñosa. Por ello, en realidad se han descrito muchos más tipos y subtipos.

El encinar actual del Patriarca se corresponde con un carrascal termomediterráneo de la alianza *Querco rotundifoliae- Oleion sylvestris*. Sin embargo, en el área del Patriarca se pueden distinguir varios sectores que difieren en cuanto a la estructura de la vegetación. Las diferencias observadas entre sectores se deben principalmente a la litología, el relieve

y los usos a los que han estado sometidos. Estos aspectos se desarrollan más adelante en el apartado que trata sobre la sectorización ecológica de El Patriarca.

## Estructura del arbolado

Además de las encinas, el arbolado del Patriarca incluye también acebuches (*Olea europaea* var. *sylvestris*), algarrobos (*Ceratonia siliqua*), algunos ejemplares de alcornoques (*Quercus suber*), y contados individuos jóvenes de almez (*Celtis australis*). También se ha detectado unos pocos ejemplares de higuera (*Ficus carica*) en el bosque de galería.



**Fig. 15.** Mapa de la capa de puntos creada en el SIG sobre las teselas descargadas de BingMaps a máxima resolución espacial y procesadas para generar una ortoimagen con SASPlanet. La tabla asociada a la capa proporciona un conteo exacto de los elementos.

El análisis de ortoimágenes mediante el SIG ha permitido realizar un conteo preciso de árboles con diámetro de copa > 3m, sin distinción de especies. El área del Patriarca



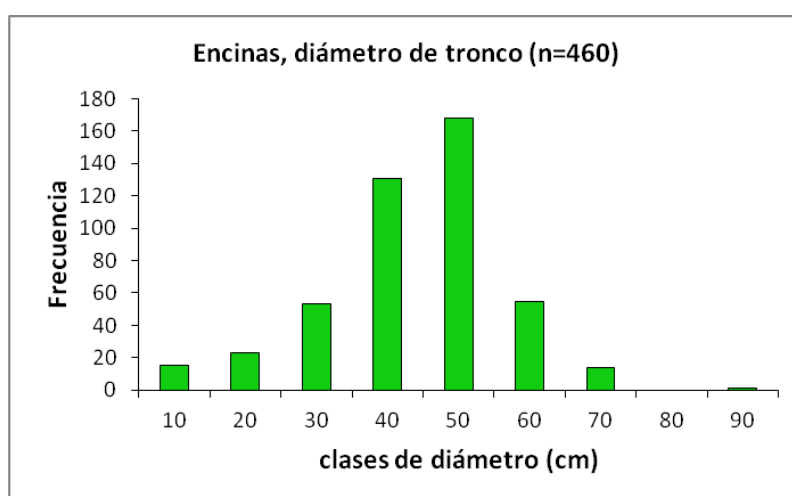
cubierta por arbolado contiene un total de **4.174 árboles**, y la densidad media es de **87 árboles por hectárea**.

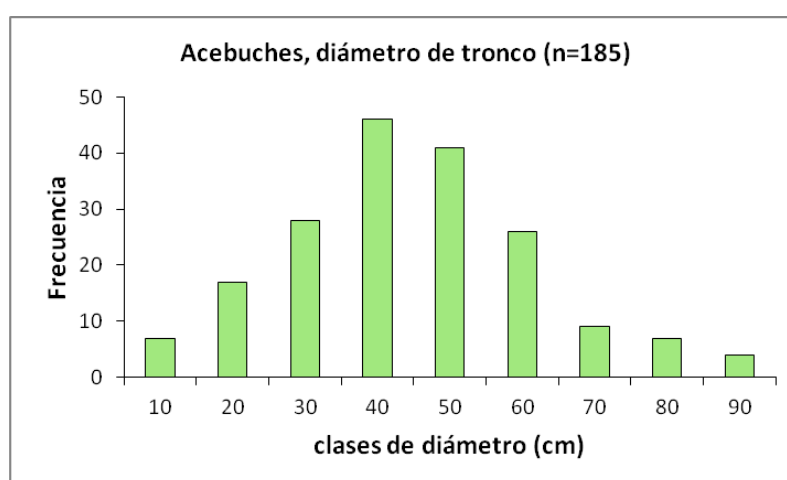
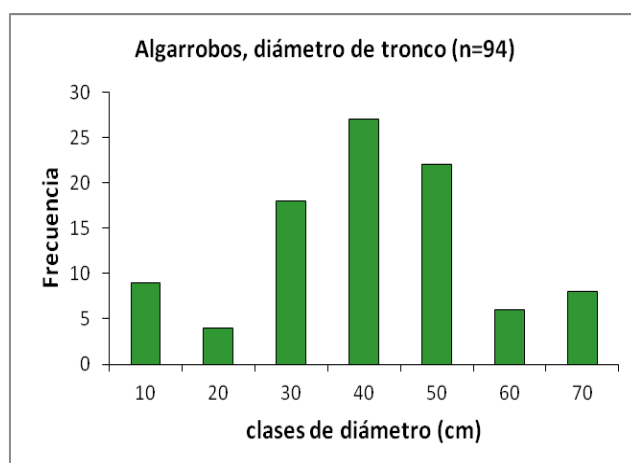
La composición específica de una muestra aleatoria de 739 árboles permite estimar cuantos ejemplares de cada especie hay en el área de estudio (tabla 6), extrapolando sus proporciones en la muestra a la estima total de 4.174 árboles obtenida con el SIG. No se incluyen alcornoques y almezos, pero son tan escasos que ello prácticamente no afecta a la precisión de los totales estimados.

**Tabla 6.** La composición específica de una muestra aleatoria de 739 árboles permite estimar la abundancia total de ejemplares de dichas especies en El Patriarca, extrapolando las proporciones observadas al total de árboles (4174, sin distinción de especies) cuantificado con el SIG).

<b>Especie</b>	<b>nº árboles</b>	<b>% del total</b>	<b>nº total estimado</b>
<i>Encina</i>	460	62,2	2598
<i>Acebuche</i>	185	25,0	1045
<i>Algarrobo</i>	94	12,7	531
<i>Total</i>	<b>739</b>	-	<b>4174</b>

El análisis dasométrico muestra que la distribución de frecuencias de clases de tamaños (basadas en diámetro del tronco) es cuasi normal en las tres especies, y que las clases de tamaño dominantes son la de 50 cm de diámetro de tronco para las encinas y las de 40 cm de Ø para los acebuches y para los algarrobos (Fig. 16).





**Fig. 16.** Histogramas de frecuencias de clases de tamaño de a) encinas, b) acebuches y c) algarrobos.

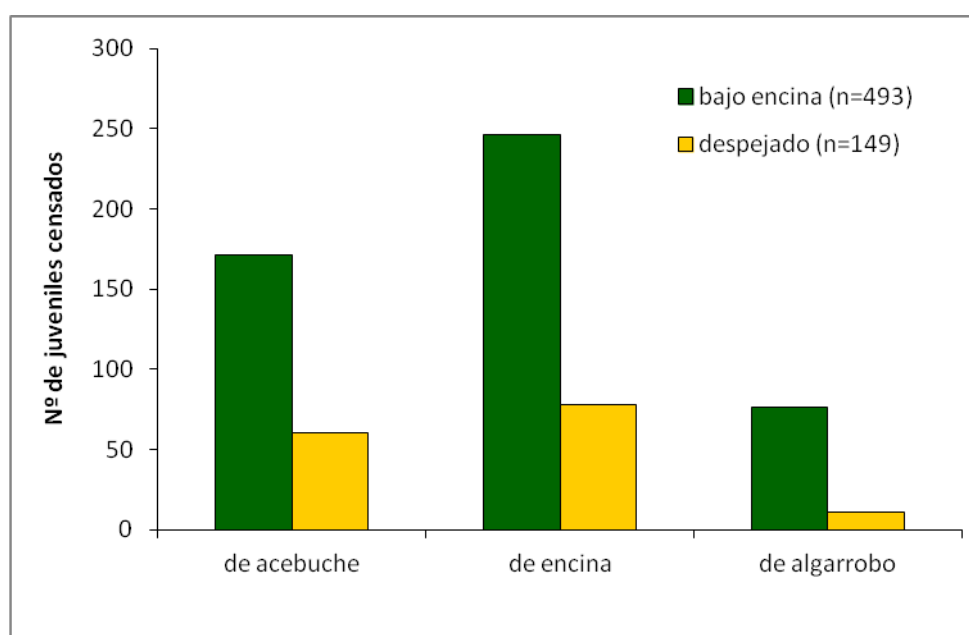
Se comprueba que en las dos últimas décadas la regeneración natural del arbolado no ha estado bloqueada por la presión del ganado, como ocurría a principios de los 80 cuando el ganado caprino impedía el establecimiento de arbolitos jóvenes.

Por tanto, la regeneración natural de la vegetación leñosa se ha reactivado tras la supresión de la presión de pastoreo de las cabras. En la actualidad se observan ejemplares jóvenes de encina que atestiguan una regeneración natural anteriormente impedida durante décadas por la excesiva presión de herbivoría. Igualmente se observan bastantes ejemplares jóvenes de algarrobo, e incluso algunos ejemplares de almez. Esta especie de árbol caducifolio está presente formando manchas en otras zonas de la falda de la sierra de Córdoba, como por ejemplo en el entorno de Medina Azahara. Sin embargo, durante los muestreos de vegetación que realizamos a principios de la década de los 80 jamás encontramos ningún árbol de esta especie en el sector de dehesa sobre dolomías y calizas del Cámbrico, si bien había algunos en el bosque de la vaguada y varios

ejemplares grandes plantados en la antigua zona de olivar que cubría una pequeña extensión al este del antiguo cortijo (Dpto. de Ecología, 1982).

Las nuevas condiciones también han favorecido el reclutamiento de ejemplares jóvenes de las estas tres especies. Gran parte de este reclutamiento se ha producido bajo la sombra de las copas de las encinas, lo que sin duda reduce notablemente el estrés hídrico que sufren los juveniles durante el verano e incrementa su supervivencia en comparación con los que crecen en sitios abiertos y soleados. Esto no es tan positivo, ya que están proliferando los acebuches jóvenes bajo las encinas hasta tal punto que en algunas zonas empiezan a suponer un problema. Los acebuches pueden crecer bien a la sombra de una encina y competir con ella. En cambio, los juveniles de encina que crecen bajo una encina adulta no pueden prosperar bien a menos que la encina grande que los sombrea muera.

En zonas abiertas la cantidad de brinzales y juveniles censados fue aproximadamente la tercera parte de los censados bajo copas de encinas.



**Fig. 17.** *Reclutamiento de juveniles bajo copas de encinas y en sitios abiertos y despejados.*

Si no se interviene para controlar la densificación de los acebuches mediante aclareo selectivo, se producirán cambios en la estructura del arbolado y en el paisaje.



## Estrato arbustivo

Desde mediados de los 80 el sotobosque de El Patriarca ha experimentado un aumento significativo de su cobertura, su complejidad estructural y de la riqueza de especies de arbustos que lo conforman. En la actualidad, el sotobosque o estrato arbustivo está formado por 35 especies diferentes de arbustos que se listan en la tabla 7.

**Tabla 7.** Lista de las 35 especies de arbustos inventariadas en El Patriarca (en dos columnas). Las marcadas con asterisco producen frutos carnosos que consumen muchas especies de pájaros.

Especies de arbustos	Nombre común		
<i>Adenocarpus telonensis</i>	Rascavieja	<i>Myrtus communis</i>	Mirto *
<i>Anagyris foetida</i>	Altramuz fétido	<i>Osyris alba</i>	Guardalobo *
<i>Aristolochia baetica</i>	Aristolochia	<i>Phagnalon saxatile</i>	Yesca
<i>Asparagus acutifolius</i>	Esparraguera *	<i>Phlomis purpurea</i>	Matagallos
<i>Asparagus albus</i>	Esparraguera blanca *	<i>Pistacia lentiscus</i>	Lentisco *
<i>Cistus albidus</i>	Jara blanca	<i>Pistacia terebinthus</i>	Cornicabra
<i>Cistus crispus</i>	Jara rizada	<i>Quercus coccifera</i>	Coscoja
<i>Cistus ladanifer</i>	Jara pringosa	<i>Retama sphaerocarpa</i>	Retama
<i>Cistus salviifolius</i>	Jara morisca	<i>Rhamnus alaternus</i>	Aladierno *
<i>Clematis flammula</i>	Clemátide	<i>Rhamnus lycioides</i>	Espino negro *
<i>Crataegus monogyna</i>	Espino albar *	<i>Rosa canina</i>	Rosal silvestre *
<i>Daphne gnidium</i>	Torvisco *	<i>Rubia peregrina</i>	Peganovios *
<i>Genista hirsuta</i>	Aulaga	<i>Rubus ulmifolius</i>	Zarza *
<i>Jasminum fruticans</i>	Jazmín silvestre *	<i>Ruta angustifolia</i>	Ruda fina
<i>Lavandula stoechas</i>	Cantueso	<i>Ruta montana</i>	Ruda de monte
<i>Lonicera implexa</i>	Madreselva *	<i>Smilax aspera</i>	Zarzaparrilla *
<i>Marrubium vulgare</i>	Marrubio	<i>Teucrium fruticans</i>	Olivilla
		<i>Thymus mastichina</i>	Tomillo

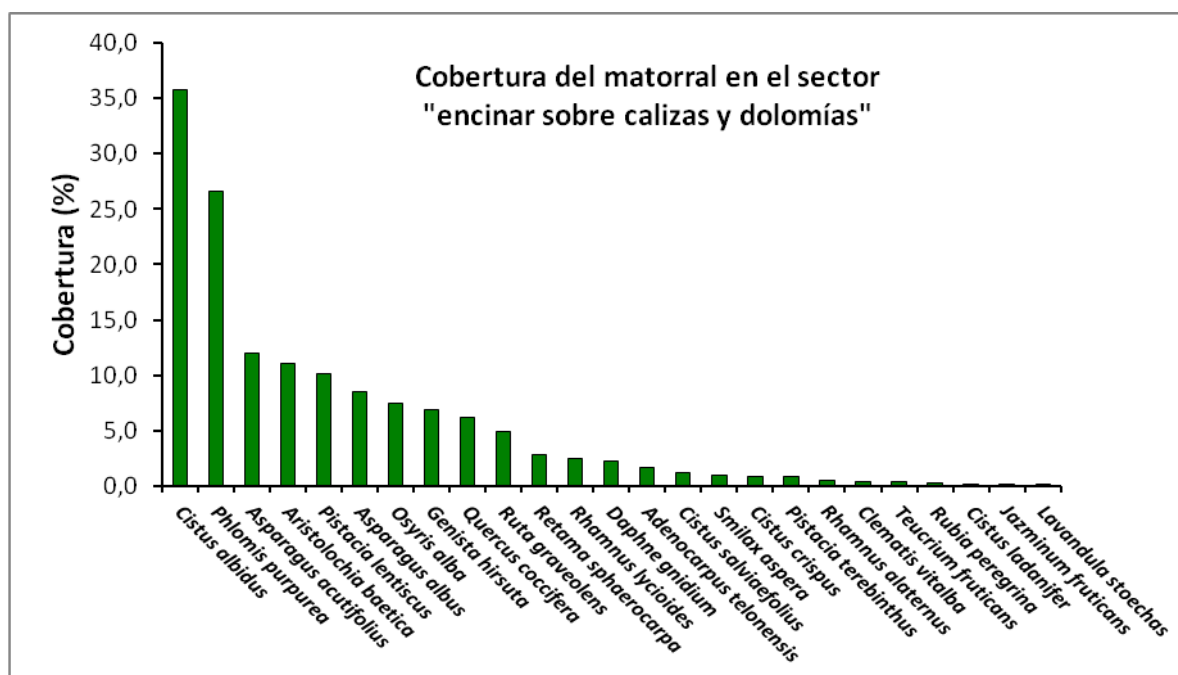


**Fig. 18.** Algunas de las especies de arbustos frecuentes en El Patriarca

Catorce de las especies de arbustos listadas (marcadas con asterisco en la tabla 7) producen frutos carnosos que son muy consumidos por las aves y por algunos mamíferos, que dispersan las semillas.

La abundancia de las distintas especies de matorral es muy desigual, su distribución se ajusta muy bien a una función exponencial negativa ( $y = 36,518e^{-0,225x}$ ,  $R^2 = 0,9864$ ). Las especies dominantes son la jara blanca (*Cistus albidus*) y el matagallos (*Phlomis*

*purpurea*). Por el contrario, hay varias especies que son escasas, y otras más raras que no fueron detectadas en los muestreos de cobertura y no aparecen en la gráfica 19.



**Fig. 19.** Valores de cobertura de las especies de arbustos en el sector de encinar sobre calizas

En los restantes sectores hay diferencias en cuanto a la cobertura total del matorral, que es sensiblemente menor en el encinar sobre conglomerados (que había ardido en el pasado y que volvió a arder en parte a principios de los 80; la cobertura total del matorral también es menor en el olivar abandonado. También hay diferencias entre sectores en cuanto a las especies dominantes, que en el encinar sobre conglomerados son *Lavandula stoechas*, *Genista hirsuta* y *Cistus ladanifer*; en el bosque de galería son *Mirtus communis*, *Cistus salvifolius* y *Teucrium fruticans*; y en el olivar abandonado son *Pistacia lentiscus*, *Genista hirsuta* y *Cistus albidus*.

Es llamativa la rareza de algunas especies de matorral que en otras zonas de la sierra son abundantes, como el madroño (por el momento se ha detectado un solo ejemplar), el tomillo (muy localizado en algunos pequeños rodales), o la madreselva. También la ausencia de otras especies que en principio cabría esperar que estuvieran presentes, como por ejemplo el romero (*Rosmarinus officinalis*) o el labiérnago (*Phyllirea angustifolia*).

### Valor funcional de la vegetación leñosa

El arbolado y el estrato arbustivo no solo contribuyen de forma determinante a la configuración del paisaje. También tienen otras importantes funciones, como interceptar la



lluvia reduciendo sus efectos erosivos, producir sombreo y protección contra el viento, y generar un microclima más suave durante el verano.

Un importante valor funcional es su papel como sumidero de carbono. Los árboles fijan mediante la fotosíntesis importantes cantidades de CO<sub>2</sub> atmosférico, que pasa a quedar "secuestrado" durante cientos de años formando parte estructural de troncos, ramas y raíces. Hemos usado ecuaciones alométricas con los valores de los parámetros aportados por Montero et al. (2005) para estimar la cantidad de biomasa, de carbono y de CO<sub>2</sub> de los árboles de cada especie en base al diámetro del tronco, siguiendo para ello el procedimiento descrito en el apartado de métodos. Los resultados obtenidos se resumen en la tabla 8.

**Tabla 8.** Cantidad de carbono acumulado en la biomasa de estructuras aéreas (sin contar las raíces) por el arbolado del Patriarca.

	Acebuches	Algarrobos	Encinas	Total
Nº total de árboles	1045	531	2598	4174
Biomasa aérea total (toneladas)	652,41	367,24	3.427,45	4.447,11
Contenido de C (toneladas)	308,59	183,62	1.628,04	2.120,25
CO <sub>2</sub> secuestrado (toneladas)	1.131,50	673,28	5.969,48	<b>7.774,26</b>

Además es posible estimar la biomasa de raíces de cada árbol en función del diámetro del tronco, utilizando de nuevo ecuaciones alométricas con los valores de los parámetros aportados por Montero et al. (2005). La tabla 9 muestra los resultados obtenidos.

**Tabla 9.** Cantidad de carbono acumulado en la biomasa de estructuras subterráneas (raíces) por el arbolado del Patriarca.

	Acebuches	Algarrobos	Encinas	Total
Nº total de árboles	1045	531	2598	4174
Biomasa raíces (toneladas)	324,56	307,18	1.070,00	1.701,75
CO <sub>2</sub> secuestrado (toneladas)	153,52	153,59	508,25	815,36
CO <sub>2</sub> secuestrado (toneladas)	562,90	563,17	1.863,58	<b>2.989,65</b>

Hay que resaltar que las estimas se basan en modelos empírico-predictivos de regresión no lineal, elaborados por Montero et al. (2005) utilizando datos reales obtenidos mediante la extracción de árboles completos y la separación de sus fracciones. La extracción del sistema radicular entraña muchas dificultades prácticas, y es lógico que en muchos casos quizás solo se pudieran extraer parte de las raíces, por lo que las estimas de biomasa de raíces y por tanto de carbono almacenado en las mismas son conservativas.

En resumen, solo el arbolado del Patriarca encierra una cantidad muy importante de carbono en sus troncos, ramas y raíces. Se trata de CO<sub>2</sub> retirado por los árboles de la atmósfera, ayudando así a reducir el incremento de la concentración de CO<sub>2</sub> en la misma y por tanto ayudando a paliar el cambio climático.

Si consideramos conjuntamente el CO<sub>2</sub> contenido en estructuras aéreas y en raíces, los árboles del Patriarca almacenan una cantidad muy importante, como refleja la tabla 10.

**Tabla 10.** Cantidad total de CO<sub>2</sub> acumulado en los árboles de El Patriarca, teniendo en cuenta tanto sus estructuras aéreas como las subterráneas.

	Acebuches	Algarrobos	Encinas	Total
Biomasa total (toneladas)	976,98	674,42	4.497,45	6.148,85
CO <sub>2</sub> secuestrado (toneladas)	1.694,40	1.236,45	7.833,06	<b>10.763,91</b>

Los valores funcionales del bosque no terminan aquí. Desde un punto de vista ecológico, los árboles y los arbustos ofrecen refugio, lugares para reproducirse y recursos alimenticios a un gran número de animales invertebrados y vertebrados. En el bosque de El Patriarca las encinas producen grandes cantidades de bellotas que están disponibles en otoño-invierno, y son consumidas tanto por insectos (p. ej. *Curculio sp.*) como por aves como arrendajos (*Garrulus glandarius*) y palomas torcaces (*Columba palumbus*). También por roedores como el ratón de campo (*Apodemus sylvaticus*) y el ratón careto (*Elyomis quercinus*), así como por jabalíes (*Sus scrofa*) que frecuentan la zona. También son consumidas por el ganado doméstico, que en los últimos años estaba limitado a un rebaño de ovejas.

No hemos podido realizar muestreos para estimar la producción de bellotas en base a datos propios, pero podemos usar datos bibliográficos para realizar una estimación. Los datos existentes se refieren a encinas en dehesas manejadas para ganadería extensiva, que generalmente presentan una densidad menor, de unos 45 árboles/ha, y carecen de matorral. En ellas la producción de bellotas es muy variable entre árboles y entre años, de forma que se han registrado producciones medias que van de 7,5 kg/árbol (López et al., 1984), de 15,5 kg/árbol (Vázquez, 1991) y de entre sólo 5,6 y 26,9 kg/árbol en una serie temporal de seis años (Carbonero, 2011). Hay varios factores determinantes de la variación entre árboles, como la edad y tamaño, la proporción de flores femeninas, el estado sanitario, etc. Por ejemplo, Vázquez (1998) estimó las siguientes producciones medias para encinas de cuatro categorías de tamaño (según el diámetro del tronco a 1,3 m del suelo): 11,5 kg por árbol ( $\varnothing$  tronco <50 cm), 14,4 kg por árbol ( $\varnothing$  tronco de 51 a 100 cm), 27,4 kg por árbol ( $\varnothing$  tronco de 101 a 200 cm) y 8,7 kg por árbol ( $\varnothing$  tronco >201cm). La variación entre años se conoce como vecería, y los factores determinantes no son bien conocidos.

Debemos suponer que la producción de bellotas en El Patriarca es más limitada que en las dehesas de los estudios antes citados, por efecto de la mayor densidad de árboles y de matorrales, de su litología más pobre y de su considerable pendiente. En la tabla 11 se aportan unas estimas orientativas de la producción total de bellotas bajo dos supuestos de producción media por árbol seleccionados de forma conservativa, y teniendo en cuenta los valores de producción media documentados para dehesas, antes citados.

**Tabla 11.** *Estima de la producción total de bellotas en El Patriarca asumiendo dos escenarios hipotéticos de producción. El primero es algo más bajo que el mínimo documentado en dehesas ganaderas registrado en 2005-06, durante un periodo de sequía extrema. El segundo es más favorable.*

Escenario hipotético de producción	kg/árbol	Nº encinas	Producción total bellotas (kg)
producción media baja	5	2598	12.990
producción media moderada	10	2598	25.980



Las hojas y flores de las encinas también son un recurso trófico de primer orden para muchas especies de insectos, y éstas a su vez son la base de la alimentación de muchas especies de aves insectívoras y de murciélagos.

Aparte de la producción de las encinas, en el bosque mixto de El Patriarca la producción de frutos de los acebuches tiene también una gran importancia. Los acebuches producen acebuchinas, olivas silvestres de pequeño tamaño ricas en lípidos y disponibles en invierno, que son muy apreciadas por muchas especies de passeriformes como mirlos, estorninos, zorzales, currucas, etc. Estas aves consumen las acebuchinas y excretan las semillas indemnes, contribuyendo eficazmente a la dispersión de los acebuches.



**Fig. 20.** Acebuchinas, los frutos del acebuche (*Olea europaea* var. *sylvestris*)

La producción de los acebuches es sumamente variable, como muestran los datos aportados por Jordano (1987) para dos años consecutivos. Los respectivos valores medios de producción fueron de 552 y 2.275 frutos/árbol, con un mínimo de 50 y un máximo de 6.750. Las enormes varianzas asociadas a dichos valores medios, junto con la no normalidad de las distribuciones de las dos series de datos, hacen que dichas medias sean escasamente representativas. Si tomamos la mediana del año de más baja producción (300 frutos) como una estima de un valor de referencia de producción anual por árbol, podemos obtener una estima conservativa de la producción total de El Patriarca:

- producción total de acebuchina: 1.045 árboles x 300 frutos/árbol = **313.500 frutos**

Si tomamos la mediana del segundo año, tendríamos que:

- producción total de acebuchina: 1.045 árboles x 1755 frutos/árbol = **1.833.975 frutos**

Estas estimas dan una idea de que la oferta de acebuchinas disponible para los pájaros en invierno es muy importante.

Entre el matorral destacan las especies que producen frutos carnosos como el lentisco, el aladierno, el espinio negro, el majuelo, la zarza, la madreSelva, etc. en términos

cuantitativos la producción de frutos del lentisco es la más importante, pero no nos extenderemos en más detalles. En total hemos encontrado 14 especies de matorral que producen frutos carnosos, y que también son una importante fuente de alimento para numerosas especies de pájaros y para algunos mamíferos. Como en el caso del acebuche, también se trata de relaciones mutualistas ya que implican la dispersión de las semillas.



*Pistacia lentiscus*



*Mirtus communis*



*Rhamnus alaternus*

**Fig. 21.** Tres de las catorce especies de arbustos que producen frutos carnosos

## Diversidad de fauna

### Aves

Son el grupo de animales que resultan más visibles y fácilmente observables. Su belleza las hace muy atractivas para un público cada vez más numeroso que disfruta observándolas y fotografiándolas. Más aún, las nuevas tecnologías están haciendo posible que puedan colaborar a través de redes globales, ayudando a ampliar el conocimiento sobre patrones de distribución geográfica y variaciones de abundancia de las especies que hasta hace poco eran inimaginables. Sirva como ejemplo la web [www.ebird.org](http://www.ebird.org) (Sullivan et al., 2009).

El Patriarca cuenta con una rica e interesante fauna de aves, y constituye una zona de observación de auténtico lujo situada a las puertas de la ciudad. Además ofrece condiciones excepcionales para realizar actividades de educación ambiental relacionadas con las aves.

Durante el trabajo de campo que hemos venido desarrollado en El Patriarca, hemos podido identificar visualmente y/o por el canto un total de **53 especies de aves** confirmadas. Además, una revisión de información existente sobre distribución de especies (p. ej. Martí y Del Moral, 2003; Romero, 2012; etc.) nos permite estimar que en la zona de El Patriarca potencialmente se pueden llegar a observar al menos **60 especies potenciales** más.

Es decir, que en El Patriarca se pueden llegar a observar en torno a **113 especies de aves**. Hay que tener en cuenta que algunas son muy escasas en nuestra región geográfica, y que se pueden avistar solo ocasionalmente en épocas del año concretas, lo que explica que no sean fácilmente detectables. En la tabla 12 se incluye una lista de las especies de aves propias de la zona, con distinción de las que hemos observado (especies confirmadas, C) y las que potencialmente se pueden observar en la zona (especies potenciales, P).

**Tabla 12.** Relación de especies de aves de observación confirmada (C) y potencialmente observables (P) en El Patriarca, con indicación de su abundancia y fenología. Los nombres de las especies tienen hipervínculos a la Guía online de las aves de Sierra Morena (Romero Porrino, R. 2012).

Nombre común	Nombre científico	C / P	Abundancia	Fenología
<a href="#">Abejaruco común</a>	<a href="#">Merops apiaster</a>	C	abundante	estival
<a href="#">Abejero europeo</a>	<a href="#">Pernis apivorus</a>	P	raro	en paso
<a href="#">Abubilla</a>	<a href="#">Upupa epops</a>	C	común	estival
<a href="#">Acentor alpino</a>	<a href="#">Prunella collaris</a>	P	raro	invernante
<a href="#">Acentor común</a>	<a href="#">Prunella modularis</a>	P	común	invernante
<a href="#">Agateador común</a>	<a href="#">Certhia brachydactyla</a>	C	común	sedentario
<a href="#">Águila calzada</a>	<a href="#">Aquila pennata</a>	C	raro	sedentario
<a href="#">Alcaudón común</a>	<a href="#">Lanius senator</a>	C	abundante	estival
<a href="#">Alcaudón real</a>	<a href="#">Lanius meridionalis</a>	P	raro	sedentario
<a href="#">Alondra común</a>	<a href="#">Alauda arvensis</a>	P	raro	invernante
<a href="#">Arrendajo</a>	<a href="#">Garrulus glandarius</a>	C	común	sedentario
<a href="#">Autillo europeo</a>	<a href="#">Otus scops</a>	P	común	estival
<a href="#">Avión común</a>	<a href="#">Delichon urbicum</a>	C	abundante	estival
<a href="#">Avión roquero</a>	<a href="#">Ptyonoprogne rupestris</a>	P	raro	sedentario
<a href="#">Avión zapador</a>	<a href="#">Riparia riparia</a>	P	raro	en paso
<a href="#">Azor común</a>	<a href="#">Accipiter gentilis</a>	P	raro	invernante
<a href="#">Bisbita arbóreo</a>	<a href="#">Anthus trivialis</a>	P	escaso	en paso
<a href="#">Bisbita campestre</a>	<a href="#">Anthus campestris</a>	P	raro	en paso
<a href="#">Bisbita pratense</a>	<a href="#">Anthus pratensis</a>	P	común	invernante
<a href="#">Búho chico</a>	<a href="#">Asio otus</a>	P	raro	sedentario
<a href="#">Buitre leonado</a>	<a href="#">Gyps fulvus</a>	C	escaso	en paso
<a href="#">Buitrón</a>	<a href="#">Cisticola juncidis</a>	P	escaso	sedentario
<a href="#">Busardo ratonero</a>	<a href="#">Buteo buteo</a>	C	escaso	sedentario
<a href="#">Cárabo europeo</a>	<a href="#">Strix aluco</a>	P	abundante	sedentario
<a href="#">Carbonero común</a>	<a href="#">Parus major</a>	C	abundante	sedentario
<a href="#">Cernícalo primilla</a>	<a href="#">Falco naumanni</a>	C	escaso	estival
<a href="#">Cernícalo vulgar</a>	<a href="#">Falco tinnunculus</a>	C	común	sedentario
<a href="#">Chochín común</a>	<a href="#">Troglodytes troglodytes</a>	P	común	sedentario



<a href="#"><u>Chotacabras pardo</u></a>	<a href="#"><u>Caprimulgus ruficollis</u></a>	C	raro	estival
<a href="#"><u>Cigüeña blanca</u></a>	<a href="#"><u>Ciconia ciconia</u></a>	C	abundante	estival
<a href="#"><u>Cogujada común</u></a>	<a href="#"><u>Galerida cristata</u></a>	P	escasa	sedentario
<a href="#"><u>Cogujada montesina</u></a>	<a href="#"><u>Galerida theklae</u></a>	P	común	sedentario
<a href="#"><u>Colirrojo real</u></a>	<a href="#"><u>Phoenicurus phoenicurus</u></a>	P	escaso	estival
<a href="#"><u>Colirrojo tizón</u></a>	<a href="#"><u>Phoenicurus ochruros</u></a>	C	común	invernante
<a href="#"><u>Cuco común</u></a>	<a href="#"><u>Cuculus canorus</u></a>	C	común	estival
<a href="#"><u>Cuervo</u></a>	<a href="#"><u>Corvus corax</u></a>	C	común	sedentario
<a href="#"><u>Culebrera europea</u></a>	<a href="#"><u>Circaetus gallicus</u></a>	C	escasa	en paso
<a href="#"><u>Curruca cabecinegra</u></a>	<a href="#"><u>Sylvia melanocephala</u></a>	C	abundante	sedentario
<a href="#"><u>Curruca capirotada</u></a>	<a href="#"><u>Sylvia atricapilla</u></a>	C	abundante	sedentario
<a href="#"><u>Curruca carrasqueña</u></a>	<a href="#"><u>Sylvia cantillans</u></a>	P	escasa	estival
<a href="#"><u>Curruca mirlona</u></a>	<a href="#"><u>Sylvia hortensis</u></a>	P	común	estival
<a href="#"><u>Curruca mosquitera</u></a>	<a href="#"><u>Sylvia borin</u></a>	C	común	estival
<a href="#"><u>Curruca rabilarga</u></a>	<a href="#"><u>Sylvia undata</u></a>	C	común	sedentario
<a href="#"><u>Curruca zarcera</u></a>	<a href="#"><u>Sylvia communis</u></a>	C	común	estival
<a href="#"><u>Escribano cerillo</u></a>	<a href="#"><u>Emberiza citrinella</u></a>	P	raro	invernante
<a href="#"><u>Escribano montesino</u></a>	<a href="#"><u>Emberiza cia</u></a>	P	escaso	sedentario
<a href="#"><u>Estornino negro</u></a>	<a href="#"><u>Sturnus unicolor</u></a>	C	abundante	sedentario
<a href="#"><u>Estornino pinto</u></a>	<a href="#"><u>Sturnus vulgaris</u></a>	P	escaso	invernante
<a href="#"><u>Flamenco común</u></a>	<a href="#"><u>Phoenicopterus roseus</u></a>	C	escaso	en paso
<a href="#"><u>Garcilla bueyera</u></a>	<a href="#"><u>Bubulcus ibis</u></a>	C	abundante	sedentario
<a href="#"><u>Gavilán común</u></a>	<a href="#"><u>Accipiter nisus</u></a>	P	escaso	invernante
<a href="#"><u>Golondrina común</u></a>	<a href="#"><u>Hirundo rustica</u></a>	C	abundante	estival
<a href="#"><u>Golondrina dáurica</u></a>	<a href="#"><u>Cecropis daurica</u></a>	C	abundante	estival
<a href="#"><u>Gorrión chillón</u></a>	<a href="#"><u>Petronia petronia</u></a>	P	abundante	sedentario
<a href="#"><u>Gorrión común</u></a>	<a href="#"><u>Passer domesticus</u></a>	C	abundante	sedentario
<a href="#"><u>Gorrión molinero</u></a>	<a href="#"><u>Passer montanus</u></a>	P	escaso	sedentario
<a href="#"><u>Gorrión moruno</u></a>	<a href="#"><u>Passer hispaniolensis</u></a>	P	raro	sedentario
<a href="#"><u>Grajilla</u></a>	<a href="#"><u>Corvus monedula</u></a>	C	común	sedentario
<a href="#"><u>Herrerillo capuchino</u></a>	<a href="#"><u>Parus cristatus</u></a>	P	común	sedentario
<a href="#"><u>Herrerillo común</u></a>	<a href="#"><u>Parus caeruleus</u></a>	C	abundante	sedentario
<a href="#"><u>Jilguero</u></a>	<a href="#"><u>Carduelis carduelis</u></a>	C	abundante	sedentario
<a href="#"><u>Lavandera blanca</u></a>	<a href="#"><u>Motacilla alba</u></a>	C	común	invernante
<a href="#"><u>Lavandera boyera</u></a>	<a href="#"><u>Motacilla flava</u></a>	P	escaso	estival
<a href="#"><u>Lavandera cascadeña</u></a>	<a href="#"><u>Motacilla cinerea</u></a>	P	común	sedentario
<a href="#"><u>Lechuza común</u></a>	<a href="#"><u>Tyto alba</u></a>	P	escasa	sedentario
<a href="#"><u>Lúgano</u></a>	<a href="#"><u>Carduelis spinus</u></a>	P	escaso	invernante
<a href="#"><u>Milano negro</u></a>	<a href="#"><u>Milvus migrans</u></a>	C	escaso	en paso
<a href="#"><u>Milano real</u></a>	<a href="#"><u>Milvus milvus</u></a>	P	escaso	en paso
<a href="#"><u>Mirlo común</u></a>	<a href="#"><u>Turdus merula</u></a>	C	abundante	sedentario
<a href="#"><u>Mito</u></a>	<a href="#"><u>Aegithalos caudatus</u></a>	P	común	sedentario
<a href="#"><u>Mochuelo común</u></a>	<a href="#"><u>Athene noctua</u></a>	C	común	sedentario
<a href="#"><u>Mosquitero común</u></a>	<a href="#"><u>Phylloscopus collybita</u></a>	C	abundante	invernante
<a href="#"><u>Mosquitero ibérico</u></a>	<a href="#"><u>Phylloscopus ibericus</u></a>	P	escaso	estival

<a href="#">Mosquitero musical</a>	<a href="#">Phylloscopus trochilus</a>	P	común	estival
<a href="#">Mosquitero papialbo</a>	<a href="#">Phylloscopus bonelli</a>	P	raro	estival
<a href="#">Oropéndola</a>	<a href="#">Oriolus oriolus</a>	C	escaso	estival
<a href="#">Paloma cimarrona</a>	<a href="#">Columba livia</a>	P	común	sedentario
<a href="#">Paloma torcaz</a>	<a href="#">Columba palumbus</a>	C	común	sedentario
<a href="#">Paloma zurita</a>	<a href="#">Columba oenas</a>	P	raro	sedentario
<a href="#">Papamoscas cerrojillo</a>	<a href="#">Ficedula hypoleuca</a>	P	escaso	estival
<a href="#">Papamoscas gris</a>	<a href="#">Muscicapa striata</a>	P	escaso	estival
<a href="#">Pardillo común</a>	<a href="#">Carduelis cannabina</a>	P	común	sedentario
<a href="#">Petirrojo europeo</a>	<a href="#">Erithacus rubecula</a>	C	común	invernante
<a href="#">Pico menor</a>	<a href="#">Dendrocopos minor</a>	P	raro	sedentario
<a href="#">Pico picapinos</a>	<a href="#">Dendrocopos major</a>	P	escaso	sedentario
<a href="#">Picogordo</a>	<a href="#">Coccothraustes coccothraustes</a>	P	raro	sedentario
<a href="#">Pinzón real</a>	<a href="#">Fringilla montifringilla</a>	P	raro	invernante
<a href="#">Pinzón vulgar</a>	<a href="#">Fringilla coelebs</a>	C	abundante	sedentario
<a href="#">Piquituerto común</a>	<a href="#">Loxia curvirostra</a>	P	raro	invernante
<a href="#">Pito real</a>	<a href="#">Picus viridis</a>	C	común	sedentario
<a href="#">Rabilargo</a>	<a href="#">Cyanopica cyanus</a>	P	común	sedentario
<a href="#">Reyezuelo listado</a>	<a href="#">Regulus ignicapilla</a>	P	escaso	invernante
<a href="#">Reyezuelo sencillo</a>	<a href="#">Regulus regulus</a>	P	raro	invernante
<a href="#">Ruiseñor común</a>	<a href="#">Luscinia megarhynchos</a>	C	común	sedentario
<a href="#">Tarabilla común</a>	<a href="#">Saxicola rubicola</a>	C	común	sedentario
<a href="#">Tarabilla norteña</a>	<a href="#">Saxicola rubetra</a>	P	raro	estival
<a href="#">Terrera común</a>	<a href="#">Calandrella brachydactyla</a>	P	raro	estival
<a href="#">Torcecuello euroasiático</a>	<a href="#">Jynx torquilla</a>	C	escaso	estival
<a href="#">Tórtola europea</a>	<a href="#">Streptopelia turtur</a>	C	escaso	estival
<a href="#">Tórtola turca</a>	<a href="#">Streptopelia decaocto</a>	C	abundante	sedentario
<a href="#">Totovía</a>	<a href="#">Lullula arborea</a>	P	común	sedentario
<a href="#">Trepador azul</a>	<a href="#">Sitta europaea</a>	C	común	sedentario
<a href="#">Triguero</a>	<a href="#">Emberiza calandra</a>	C	abundante	sedentario
<a href="#">Urraca</a>	<a href="#">Pica pica</a>	P	común	sedentario
<a href="#">Vencejo común</a>	<a href="#">Apus apus</a>	C	abundante	estival
<a href="#">Vencejo pálido</a>	<a href="#">Apus pallidus</a>	P	escaso	estival
<a href="#">Vencejo real</a>	<a href="#">Apus melba</a>	P	raro	en paso
<a href="#">Verdecillo</a>	<a href="#">Serinus serinus</a>	C	común	sedentario
<a href="#">Verderón común</a>	<a href="#">Carduelis chloris</a>	C	común	sedentario
<a href="#">Zorzal alirrojo</a>	<a href="#">Turdus iliacus</a>	P	escaso	invernante
<a href="#">Zorzal charlo</a>	<a href="#">Turdus viscivorus</a>	P	escaso	sedentario
<a href="#">Zorzal común</a>	<a href="#">Turdus philomelos</a>	C	abundante	invernante
<a href="#">Zorzal real</a>	<a href="#">Turdus pilaris</a>	P	raro	invernante

La gran riqueza ornítica que ofrece El Patriarca es un recurso de educación ambiental de primer orden. Muchas de las especies citadas dependen estrechamente del bosque

para poder subsistir. Algunas de ellas mantienen relaciones mutualistas con las plantas, ya que comen sus frutos carnosos y dispersan las semillas, con lo que contribuyen a la regeneración del bosque.

Por otro lado, una ordenación de usos en El Patriarca podría tener efectos muy positivos sobre su avifauna, si bien este tema se ampliará más adelante en el apartado de propuestas de ordenación y de gestión.

## Reptiles

La existencia de una mezcla de tipos de hábitats como áreas de afloramientos de rocas, zonas con suelo desnudo, claros ocupados por pastizal y zonas con matorrales bajos, favorece la presencia de distintas especies de lacértidos (Martín y López, 2002), como la lagartija colilarga (*Psammodromus algirus*), el lagarto (*Timon lepidus*), así como otras especies de reptiles como la culebra de escalera (*Rinechis scalaris*) y la de herradura (*Hemorrhois hippocrepis*).



**Fig. 22.** Culebra de herradura  
(*Hemorrhois hippocrepis*)

## Hormigas

Las hormigas son un grupo diverso de insectos que incluye muchas especies con diferentes requerimientos ecológicos. Son abundantes y que responden de una forma específica y fina a las variaciones en las condiciones del medio, por lo que se las ha utilizado mucho como bioindicadores. La riqueza de especies de hormigas se ve afectada por la degradación o la perturbación de los hábitats que ocupan. Existe un buen conocimiento de la composición de la comunidad de hormigas del Patriarca gracias al trabajo, aún inédito, de Joaquín Reyes López, profesor del Área de Ecología de la UCO. Gracias a muestreos estandarizados realizados con trampas de caída, se sabe que en la mitad norte del sector de encinar sobre calizas y dolomías, junto con el sector del bosque de galería, están presentes las siguientes especies (J. Reyes, com. pers.):



- |                                      |                                      |
|--------------------------------------|--------------------------------------|
| 1. <i>Aphaenogaster dulcineae</i>    | 18. <i>Lasius grandis</i>            |
| 2. <i>Aphaenogaster gibbosa</i>      | 19. <i>Lasius lasioides</i>          |
| 3. <i>Aphaenogaster iberica</i>      | 20. <i>Messor barbarus</i>           |
| 4. <i>Aphaenogaster senilis</i>      | 21. <i>Messor bouvieri</i>           |
| 5. <i>Camponotus barbaricus</i>      | 22. <i>Oxyopomyrmex saulcyi</i>      |
| 6. <i>Camponotus foreli</i>          | 23. <i>Pheidole pallidula</i>        |
| 7. <i>Camponotus pillicornis</i>     | 24. <i>Plagiolepis pygmaea</i>       |
| 8. <i>Camponotus sylvaticus</i>      | 25. <i>Plagiolepis schmitzii</i>     |
| 9. <i>Cardiocondyla batesii</i>      | 26. <i>Solenopsis spp</i>            |
| 10. <i>Cataglyphis hispanica</i>     | 27. <i>Tapinoma nigerrimum</i>       |
| 11. <i>Cataglyphis rosenhaueri</i>   | 28. <i>Temnothorax alfacarensis</i>  |
| 12. <i>Cataglyphis velox</i>         | 29. <i>Temnothorax bejaraniensis</i> |
| 13. <i>Crematogaster auberti</i>     | 30. <i>Temnothorax racovitzai</i>    |
| 14. <i>Crematogaster scutellaris</i> | 31. <i>Temnothorax recedens</i>      |
| 15. <i>Crematogaster sordidula</i>   | 32. <i>Tetramorium forte</i>         |
| 16. <i>Goniomma hispanicum</i>       | 33. <i>Tetramorium semilaeve</i>     |
| 17. <i>Iberoformica subrufa</i>      |                                      |

Según J. Reyes (com. pers.), algunas de estas especies no son comunes, y hay diferencias importantes entre las especies que aparecen en el bosque de galería y las que ocupan el encinar sobre calizas. La riqueza de especies de hormigas es otro indicador de la variada biodiversidad que encierra El Patriarca. Como añadido, las hormigas son fáciles de observar y se prestan a realizar actividades prácticas y de educación ambiental.



**Fig. 23.** *Perotis unicolor*, un bonito coleóptero de la familia *Buprestidae*

## ***Tipos de usos soportados y sus impactos***

El uso público en un espacio natural protegido ha sido definido como el conjunto de actividades y prácticas, relacionadas con el recreo, la cultura y la educación que son apoyadas por un conjunto de programas, servicios e instalaciones que, independientemente de quien los gestione, debe garantizar la administración del espacio protegido con la finalidad de acercar a los visitantes a sus valores naturales y culturales, de una forma ordenada, segura y que garantice la conservación y la difusión de tales valores por medio de la información, la educación y la interpretación ambiental (Hernández de la Obra, 2003).

Las instalaciones mencionadas en la anterior definición son aquellas que posibilitan el uso público. Deben tener unas características tales que su impacto en el entorno natural sea mínimo, que no produzcan grandes transformaciones y que tengan una capacidad de acogida equilibrada (Gómez-Limón y García, 2014).

Desde que se puede recordar hasta mediados de los años 80, la finca del El Patriarca carecía de cerramiento perimetral. En los años 80 los propietarios del Patriarca colocaron una valla a lo largo de la linde norte de la finca para evitar la entrada, cada vez más frecuente, de personas. Dicha medida fue infructuosa, en poco tiempo la valla presentaba roturas en distintos tramos y con el paso de los años ha desaparecido casi completamente. A lo largo de varias décadas El Patriarca ha sido frecuentado por numerosas personas que lo han utilizado con fines muy diversos. Los tipos de usos que este espacio natural ha venido soportando han sido muy variados no solo en cuanto a su tipología, sino también en cuanto a la época o épocas del año en que se producen, en la frecuencia con que se registran, en la intensidad de uso y por supuesto en cuanto a sus impactos sobre la integridad ecológica del espacio natural. A lo largo de los años y durante sesiones de trabajo de campo, de prácticas con alumnos, y de recorridos por El Patriarca, hemos sido testigos de muchas de las actividades que desarrollaban las personas que visitaban la zona. Un registro de las mismas y de sus características aparece en la tabla 13.

**Tabla 13.** *Tipos de usos soportados, impactos derivados y recomendaciones al respecto*

TIPOLOGÍA ACTIVIDADES	USOS ACTUALES	Intensidad	Impacto	Recomendación
OCIO	Peroles	Alta	Muy alto	Ordenación
	Botellones	Alta	Muy alto	Control, sanción
	Tráfico rodado	Alta	Muy alto	Prohibición
	Aeromodelismo	Muy baja	Bajo	Ordenación
DEPORTE	Rutas mountain bike	Media	Bajo	Ordenación
	Senderismo, running	Baja	Bajo	Ordenación
	Iniciación escalada	Baja	Bajo	
	Recorridos a caballo	Baja	Bajo	Ordenación
	Vuelo en paramotor	Baja	Bajo	Ordenación
	Motos de campo, Quads	Baja	Media	Prohibición
APROVECHA MIENTOS	Pastoreo ovejas	Baja*	Bajo*	No aumentar
	Apicultura	Baja	Muy bajo	Mantener
	Recolección espárragos	Media	Bajo	Ordenación
	Recolección de aceitunas	Baja	Bajo	
	Recolección de mantillo	Muy baja	Bajo	(anecdótico)
EDUCACIÓN AMBIENTAL	Visitas guiadas, actividades EA	Baja	Baja	Fomentar
FORMACIÓN	Monitores actividades deportivas	Media	Baja	Fomentar
	Prácticas universidad	Baja	Baja	Fomentar
ILEGALES	Caza de liebres y conejos con perros	Baja	Medio	Control, sanción
	Caza de pájaros con red	Baja	Alto	Control, sanción
	Vertido de escombros y restos podas	Media	Alto	Control, sanción



## Actividades de ocio

### Peroles y botellones

Dos de los usos que se han venido dando en el Patriarca con más intensidad y produciendo más impactos han sido los peroles y los botellones. La magnitud de sus impactos se ha visto acrecentada por la facilidad de acceso en coche al sector del encinar sobre calizas a través de la red de carriles. Esto posibilita que se realicen indiscriminadamente por todas las zonas a las que se puede llegar en coche. La basura generada y abandonada en el campo está ampliamente distribuida por todo el sector.



**Fig. 24.** *La realización de peroles de forma incívica e indiscriminada dentro del encinar, gracias al acceso en coches y motos, produce un impacto muy evidente.*

Los peroles se concentran en fines de semana de la primavera y del otoño. En un día bueno la afluencia es importante, posiblemente de un orden de magnitud de centenares de personas, aunque no hemos recogido datos sistemáticos y por tanto no podemos ofrecer estimas fiables. No obstante, nuestras observaciones nos permiten calificar la intensidad de este uso como muy alta, al igual que su impacto sobre el medio natural.

El impacto es principalmente consecuencia del abandono de basuras y de enseres, del ruido y molestias a la fauna especialmente durante la época de reproducción en primavera, y de daños producidos a la vegetación. Obviamente, esto es consecuencia de comportamientos incívicos que no son generalizables a todo el colectivo de perolistas, pero que son sin duda muy frecuentes a juzgar por las evidencias observables sobre el terreno. Las consecuencias de estos comportamientos serían distintas si no se pudiera acceder en coche o en moto al interior del encinar, ya que el impacto de los peroles podría estar más localizado y en zonas menos sensibles y más idóneas para establecer un servicio de limpieza y recogida de basura. Lógicamente este tipo de uso de peroles y comidas camperas no debe ser prohibido, sino ordenado de forma que se pueda realizar con seguridad y minimizando su impacto y el riesgo de incendio.

Los carriles también facilitan la entrada de desaprensivos que vierten escombros y enseres viejos de todo tipo. Caso distinto son los apicultores, que ocasionalmente entran con su vehículo de para atender las colmenas que tienen situadas junto a la pared sur del afloramiento de conglomerados.

## **Aeromodelismo**

Es una actividad que hemos observado de forma muy ocasional, y siempre en la zona de pastizal. Se trataba de aviones de hasta 1,5 m de envergadura, movidos por pequeños motores eléctricos alimentados por baterías lipo, y de muy bajo peso ya que están contruidos con Elapor o con EPP. Son silenciosos y no contaminantes, y su radio de acción es limitado. Esta es una actividad interesante y que puede ser perfectamente compatible con otras, siempre que se ordene limitándola a aeromodelos eléctricos y operando en una zona concreta del pastizal habilitada para tal fin. La disponibilidad de un pequeño campo de vuelo cerca de la ciudad fomentaría la práctica de esta actividad.

## Actividades deportivas en la naturaleza

En las dos últimas décadas ha habido un espectacular aumento de la práctica de todo tipo de deportes. Sin embargo, la práctica de actividades deportivas en la naturaleza ha despegado más recientemente, y su popularidad sigue creciendo con rapidez. Cada vez crece más el número de practicantes, así como la diversidad de modalidades. Crece la demanda y en consecuencia también las ofertas de “turismo activo” y de “turismo de aventura”. Esto plantea la necesidad de personal cualificado que pueda instruir y guiar a grupos de aficionados durante la realización de actividades específicas. Por tanto, podemos contemplar dos vertientes de este tipo de actividades, la que corresponde a actividades prácticas de formación de futuros profesionales, y la de los aficionados.

Pues bien, es interesante constatar que El Patriarca ha venido satisfaciendo durante años las necesidades de estos dos colectivos diferenciados en lo que respecta a actividades relacionadas con el senderismo, la orientación, las carreras de cross, la equitación en campo abierto, las bicicletas de montaña, escalada y rapel, e incluso el vuelo en paramotor en la zona del pastizal.

## Actividades de formación de técnicos deportivos

El Jefe de Departamento y Coordinador de Ciclos Formativos del IES López Neyra, Prof. D. Fco. Javier Muñoz Mármol, ha corroborado que la finca El Patriarca ha sido utilizada asiduamente durante años como un “aula en el medio natural” por alumnos que cursan el ciclo superior TAFAD (Técnico superior en animación y Actividades Físicas); y también por alumnos del ciclo medio TECO (Técnico en Conducción de Actividades Deportivas en el Medio Natural). En palabras textuales suyas, *“La zona denominada El Patriarca ha significado durante muchos cursos escolares un lugar obligado para la práctica y uso de numerosas experiencias educativas relacionadas directamente con el desarrollo curricular de algunos de los módulos que se vienen llevando a cabo en nuestros ciclos. La proximidad al centro educativo, así como la riqueza que, como medio natural nos ofrece este precioso lugar nos ha sido de gran valor para la consecución de los objetivos que planteamos en dichos módulos”*.

La relación de usos es la siguiente:

1. Itinerario seguro para los alumnos/as que van andando o en bicicleta desde el I.E.S. LÓPEZ NEYRA hasta el Club Hípico de Córdoba, donde hacen prácticas del módulo “C.G.C.” (Conducción de Grupos a Caballo).



2. Rutas ecuestres con salida del Club Hípico y en que los/as alumnos/as realizan sus prácticas de conducción a caballo en el medio natural.
3. Rutas en bicicleta del módulo "C.G.B." (Conducción de Grupos en Bicicleta).
4. Módulo "Desplazamiento, estancia y seguridad en el medio terrestre". Incluye actividades diferentes, entre otras senderismo. Existen rutas homologadas y balizadas con S.L. (Senderos Locales), en concreto el sendero 5 SL-A93 Las Ermitas, cuya ficha se puede descargar desde este [enlace](#) de la web del Ayuntamiento de Córdoba.
5. Prácticas de rápel (en zona de escalada y en la Cantera).
6. Lugar de paso hacia la zona conocida como "El Reventón".
7. Interpretación del ecosistema y del medio natural.
8. Escalada deportiva en roca en la zona de vaguada que está equipada para este uso.
9. Carreras de orientación en la naturaleza
10. Diferentes actividades recreativas y juegos de dinámica de grupos.



**Fig. 25.** *Imágenes de diferentes actividades deportivas*

## **Aprovechamientos**

Son actividades de baja o muy baja intensidad que no presentan problemas y que se pueden mantener. La recolección de mantillo al pie de algarrobos es una actividad anecdótica, pero resultó interesante constatar este uso que desconocíamos.

La extracción de espárragos es un aprovechamiento de un recurso renovable para alimentación. Para que sea sostenible se debe evitar la sobreexplotación. El corte repetido de los espárragos que va produciendo la planta, hace se vayan agotando las reservas que la planta moviliza desde la cepa para producirlos. Esto debilita a la planta, que no puede desarrollarse ni producir tantos frutos como haría si no se la explotase o bien si la explotación fuese moderada. Por ello, proponemos que en el sector de bosque en galería no se autorice la recolección de espárragos, de modo que al menos en este sector pueda haber un núcleo de plantas creciendo de forma natural y sin interferencias humanas.

## **Educación ambiental**

Durante años la finca de El Patriarca ha acogido numerosas actividades ligadas con la educación ambiental y realizadas por colectivos muy diversos. Tenemos conocimiento de la realización de tareas de limpieza y recogida de basuras realizadas por presos de la cárcel de Córdoba. También de actividades de educación ambiental llevadas a cabo por colegios e institutos. Algunas asociaciones de carácter ecologista como El Bosque Animado o SEO Córdoba también han realizado actividades en la zona. Finalmente, los alumnos de las asignaturas que imparte el Área de Ecología en el grado de Biología y del grado de Ciencias Ambientales (Facultad de Ciencias, Universidad de Córdoba), han venido realizando prácticas de campo en El Patriarca a lo largo de los años.

## ***Propuestas de ordenación***

### **Ordenación y Protección del Área del Patriarca a través de figuras normativas**

En primer lugar, proponemos como medida fundamental el consolidar un estatus de protección para El Patriarca a través de instrumentos normativos:

- la redacción de un Plan Especial.
- su declaración como Parque Periurbano, integrado en la red de espacios naturales protegidos de Andalucía pero gestionado por el Ayuntamiento de Córdoba.

La figura de parque periurbano ha sido definida como un espacio natural situado en las proximidades de un núcleo urbano, haya sido o no creado por el hombre, que es declarado como tal con el fin de adecuar su utilización a las necesidades recreativas de las poblaciones en función de las cuales se declara. ([www.juntadeandalucia.es](http://www.juntadeandalucia.es), 2016)

Esta adecuación implica que los diferentes usos deben ser compatibles con la conservación del espacio natural y sus valores ecológicos y paisajísticos. Por ello, tras el análisis de usos actuales y potenciales es necesario tipificar los usos permitidos y los autorizables, y definir qué sector o sectores darán cabida a cada uso teniendo en cuenta las características ecológicas de dicho sector, sus potencialidades y sus vulnerabilidades.

La sectorización realizada permite ordenar los sectores por su valor ecológico, de forma que de mayor a menor tenemos: bosque en galería, encinar sobre dolomías y calizas, encinar sobre conglomerados, olivar abandonado, olivar y pastizal.

En general, la ordenación debe buscar satisfacer la demanda de los usos sin sobrepasar la capacidad de acogida, evitando la masificación, y ubicando o limitando cada uso al sector o sectores más adecuados. La idea es que los usos que tienen mayor intensidad (más personas, con más frecuencia a lo largo del año) sean ubicados en un sector menos valioso y sensible, y preferentemente cerca de la periferia del espacio natural. Se trata de evitar que estos usos y sus impactos se produzcan en el núcleo de la finca y en los sectores más valiosos.

Por el contrario, los usos de formación y de educación ambiental pueden realizarse en los sectores más valiosos y mejor conservados.

Por tanto, de modo general podemos hacer las siguientes sugerencias que pueden servir de base para el desarrollo de la ordenación:

Pastizal. Es el sector más idóneo para el acceso del público con vehículos motorizados, así como para albergar varias zonas de aparcamiento a lo largo de su límite con el encinar sobre calizas, pero manteniendo una distancia mínima con dicho límite. Tiene potencial para crear zonas atractivas para el público mediante plantaciones bien diseñadas, que en el curso de unos años aumenten su valor estético y provean de zonas de sombra a los visitantes. El sector de pastizal puede acoger otros usos, por ejemplo un pequeño campo de aeromodelismo en una zona de unos 250 x 100 m. Ésta en principio podría servir también como zona de despegues y aterrizajes para los pilotos de paramotor.

Encinar sobre calizas y dolomías. En la zona sur próxima al pastizal se podría delimitar una zona como área recreativa, de modo que acogería la actividad de la mayoría de visitantes y en especial la actividad de peroles, que debería estar limitada a dicha área recreativa cuya extensión está por definir. El resto de este sector puede dar cabida a actividades deportivas de bicicleta de montaña, senderismo, running, rutas a caballo y orientación, incluso en su vertiente formativa para alumnos de los grados TAFAD, TECO, y otros. No obstante, es importante canalizar el movimiento de los deportistas a través de senderos balizados, tratando de minimizar el movimiento de personas fuera de los mismos. Este sector también es idóneo para dar cabida a actividades de educación ambiental, prácticas de universidad, y a acciones que se comentan más detalladamente más adelante en el epígrafe de propuestas de gestión. Por último, este sector es el más transitado por los buscadores de espárragos.

Encinar sobre conglomerados. Puede contribuir también a satisfacer la demanda de usos deportivos y formativos ya mencionados para el encinar sobre calizas y dolomías. La realidad es que está más distante de los puntos de acceso y en consecuencia es menos frecuentado. En particular hay que resaltar el valor del afloramiento de conglomerados (Fig. X) para la realización de actividades deportivas/formativas de escalada y rapel, así como su valor como mirador natural, ya que desde su cima ofrece unas vistas panorámicas excepcionales. También la observación de abejarucos a corta distancia, ya que frecuentan las colmenas situadas al pie del afloramiento de conglomerados. Lamentablemente, la cantera de piedras de molino queda fuera, aunque cerca, del terreno público. Por tanto no se puede ordenar ni gestionar, como mucho facilitar y señalar el acceso hasta sus inmediaciones.



Bosque en galería. Este sector comprende dos zonas ligadas a cauces que habitualmente están secos. Tiene un alto valor ecológico y es sensible a impactos. Debería otorgársele el mayor nivel de protección, y podría acoger actividades de educación ambiental y de investigación. Se recomienda evitar la actividad de recogida de espárragos en esta zona, que debería funcionar a modo de reserva natural. La recolecta de espárragos limita el desarrollo de las esparragueras y su producción de frutos, por eso sería deseable que al menos en este sector no estuvieran sometidas a explotación.

Olivar abandonado. Este sector presenta un menor valor ecológico, y al estar en el límite norte de El Patriarca tiene fácil acceso a pie desde la carretera de las Ermitas, donde el espacio para aparcar es limitado. Esta zona puede acoger la mayoría de usos ya antes mencionados, incluso podría albergar un área recreativa secundaria, si bien hay que considerar que ello implicaría realizar tareas de mantenimiento. Otra consideración es las molestias que se podrían producir al vecindario.

Olivar. Este fragmento de olivar situado junto al pastizal tiene un tamaño pequeño y un escaso valor ecológico, por lo que no requiere mucha consideración en la ordenación de El Patriarca. Algunos perolistas suelen escoger esta zona.

## ***Propuestas de gestión***

En este apartado se concretan acciones de gestión que sugerimos deberían ser implementadas para conservar de forma eficaz el valioso patrimonio natural de El Patriarca y para fomentar un uso público respetuoso y sostenible.

### **Propuestas relativas a la gestión de la afluencia de público**

1. Acondicionar un acceso por el sur que entre al pastizal y conecte con varias bolsas de aparcamiento cercanas al límite sur del sector de encinar sobre calizas.
2. Instalar panel/es informativo/s: mapa de ubicación, información, etc.
3. Instalar paneles informativos de educación ambiental: importancia funcional del bosque, servicios ecosistémicos, biodiversidad, etc.
4. Modificar el carril principal. En la actualidad es recto, y debido a su anchura desde su extremo NE se ve todo el recorrido hasta el pastizal, y al revés. Se trata de hacer unas plantaciones puntuales de forma que su trazado se haga sinuoso (Fig. 26).

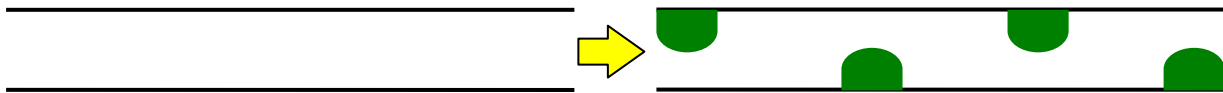
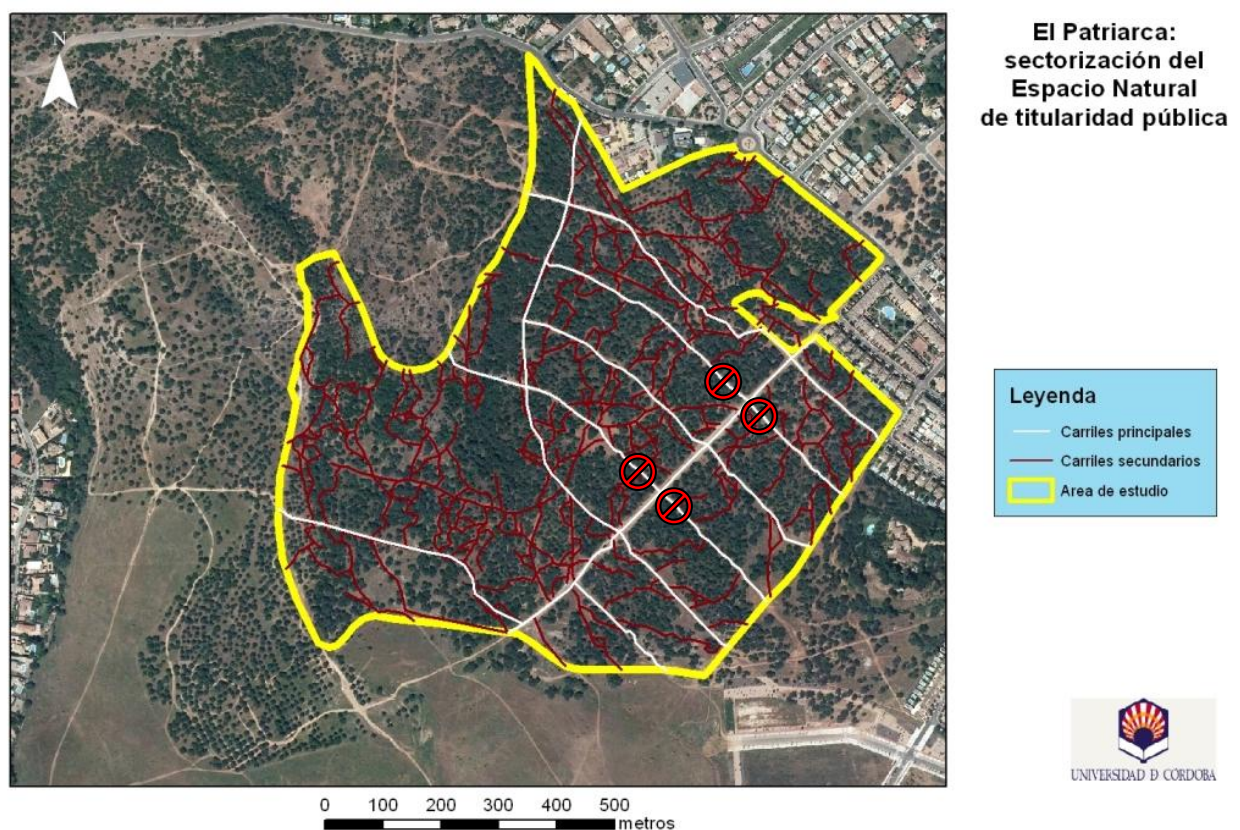


Fig. 26. Propuesta nº 4, modificación del trazado del camino principal. Unas plantaciones estratégicamente ubicadas lo harían un poco sinuoso.

5. Establecer mecanismos efectivos para impedir la entrada y circulación de automóviles y motos a los sectores de bosque.
6. Cerrar parte de los carriles laterales y plantar especies autóctonas y/o promover la regeneración natural, de forma que se cierren con vegetación. El objetivo es que queden algunos fragmentos con el doble de ancho que los actuales.



**Fig. 27.** Mapa de carriles y senderos de El Patriarca, indicando carriles secundarios que se deberían anular, regenerando en ellos vegetación autóctona.

7. Delimitar y habilitar un área de recreo en la parte sur del encinar sobre calizas, desde su límite con el pastizal, que pueda dar acogida a las comidas campestres en una zona más controlada, evitando así el impacto de los peroles en otras zonas y sectores, y facilitando las tareas de limpieza.

8. Dotar al área de recreo de unas instalaciones mínimas (p. ej. podrían ser mesas y bancos rústicos para las comidas, una o varias fuentes de agua potable para beber, papeleras y en su caso una zona para contenedores de basura que permitan depositarla selectivamente, zona de juegos para niños, etc.)
9. Acondicionar y señalizar convenientemente los senderos y rutas.
10. Señalizar los accesos a puntos de interés: zona de escalada/mirador, cantera de piedras de molino, etc.
11. Fomentar la realización de actividades de educación ambiental y actividades formativas para alumnos de colegios, institutos, grados y estudios universitarios.
12. Fomentar la realización de actividades de educación ambiental participativas para el público en general en días señalados como el día del Medio Ambiente.
13. Vigilar, evitar usos inadecuados o ilegales
14. Establecer un sistema de feed-back que permita a los usuarios canalizar sugerencias, quejas, avisos, etc. hacia los gestores.

### **Propuestas de gestión de la vegetación**

1. El principal objetivo de la gestión de la vegetación debe ser el de su conservación, manteniendo la identidad y diversidad del bosque mediterráneo de encinas, acebuches y algarrobos y del bosque de galería.
2. Realizar plantaciones con especies autóctonas, o bien fomentar plantaciones participativas, para modificar el trazado recto del carril principal y para cerrar con vegetación algunos de los carriles que salen perpendicularmente del carril principal, tal como se indicó más arriba.
3. Actualmente hay algo unos 16 km de senderos formando una densa red. Se deben de cerrar buena parte de ellos, plantando especies autóctonas que se cubran de vegetación.
4. Realizar un aclarado selectivo de acebuches que compiten con encinas
5. Reforestar, restaurar hábitats en algunas zonas degradadas
6. Aclarar selectivamente los acebuches jóvenes para evitar su proliferación, preferentemente eliminar los que están creciendo junto a encinas.

7. Promover plantaciones participativas para diversificar el matorral, empleando preferentemente especies que en la actualidad son raras y/o producen frutos carnosos que consumen los pájaros (p. ej. zarza, majuelo, madreselva, aladierno, etc.), o bien son especies melíferas (tomillo, cantueso, etc.). Utilizar también especies que podrían estar y no están, como madroño (*Arbutus unedo*), durillo (*Viburnum tinus*), labiérnago (*Phyllirea angustigolia*), agracejo (*Phyllirea latifolia*), etc.

### Propuestas de gestión de fauna

La observación de pájaros (bird watching) es extremadamente popular en muchos países y cada vez más en España. También la fotografía de aves, flores y paisajes. El potencial del Patriarca en este sentido es enorme, ya que se pueden realizar acciones de gestión sencillas y de bajo coste que redundarían en el reforzamiento de las poblaciones de passeriformes y en el fomento de actividades saludables y respetuosas con el medio natural.

A continuación se exponen algunas propuestas de acciones para la gestión de la fauna. Algunas podrían ejecutarse de forma participativa, por ejemplo:

1. Colocación de cajas nido. Los huecos de los árboles son un recurso escaso para las especies que crían en ellos. La colocación de cajas nido trae consigo un aumento del número de parejas reproductoras de pájaros insectívoros como el herrerillo y el carbonero.



**Fig. 28.** Cajas nido tipo ocupadas por herrerillos. Autor: Juan C. Bonillo



Por ejemplo, en un hábitat de repoblación de pinos cerca de Villaviciosa, entre 2007 y 2015 la tasa de ocupación de nidales colocados con una densidad de aproximadamente 4/ha, osciló entre un mínimo de 35% y un máximo de 73,1%, con una ocupación promedio para todo el periodo del 51,1% (Bonillo y Jordano, 2015). La fabricación de cajas nido con maderas recicladas de palés se presta a la realización de talleres específicos de educación ambiental. O bien se pueden obtener cajas nido de la Consejería de Medio Ambiente para que los participantes en la actividad las coloquen en el campo y hagan un seguimiento. Algunas cajas nido son ocupadas por murciélagos insectívoros.

2. Colocación de comederos para pájaros en invierno. Son fáciles de construir y se ceban con una mezcla de grasa animal y semillas variadas. Los pájaros acuden a comer y esto facilita su observación y contribuye a su conservación.
3. Colocación de cajas nido para rapaces nocturnas. De diseño y tamaño adecuados para mochuelos, autillos y cárabos.
4. Observatorio para fotografía de aves. Se trata de instalar un "hide", esto es, una caseta o casamata sencilla, que se puede montar con maderas recicladas y materiales vegetales en un sitio adecuado, por ejemplo en el sector del bosque de galería. Con capacidad para una o varias personas, permite observar y fotografiar desde su interior sin ser vistos. Frente al hide se prepara un "escenario" natural con un bebedero y donde se puede colocar comida para atraer a los pájaros y fotografiarlos.
5. Construcción de charcas artificiales. Tiene como finalidad crear hábitats adecuados para la reproducción de anfibios, y ha probado ser una medida eficaz para reforzar sus poblaciones y contribuir a su conservación. Pueden ser de tamaño pequeño, a partir de 8 o 10 m<sup>2</sup> y hasta unos 25 m<sup>2</sup>, y deben ser de poca profundidad. Se pueden construir excavando en una zona adecuada que recoja agua de escorrentía o de un manantial. Dependiendo del tipo de sustrato, suele colocarse una capa impermeable en el fondo, bien de tierra arcillosa o bien una lámina de EPDM. Estas charcas son usadas por otras especies de organismos, como por ejemplo las libélulas.
6. Construcción e instalación de sitios de cría artificiales para abejas solitarias. Hay varias especies de abejas solitarias, son de menor tamaño que la abeja doméstica y viven en colonias pequeñas. Son unas polinizadoras extraordinarias, más eficaces que la abeja doméstica. El sitio de cría es fácil de construir, basta agrupar un montón de cañas huecas juntas y colocar el conjunto dispuesto horizontalmente sujeto en el extremo de

una estaca de aproximadamente un metro de altura clavada en el suelo. También sirven bloques de madera a los que se le practican numerosos agujeros con un taladro.

7. Construcción de majanos para conejos. Se trata de estructuras artificiales hechas con palés y ramas semienterrados, de forma que constituyen lugares de refugio y de reproducción que no pueden ser excavados por los zorros.

## Referencias

- Altamirano, M. y Antón, L. 2012. Una cantera de molino inédita en el término municipal de Córdoba. *Antiquitas*, 24: 331-339.
- Bonillo, J.C. y Jordano, D. 2015. Éxito reproductor de aves insectívoras en nidales artificiales en repoblaciones de pinos. Informe técnico elaborado para I.G.E., seguimiento de las medidas compensatorias del embalse de la Breña II.
- Carbonero, M.D. 2011. Evaluación de la producción y composición de la bellota de encina en dehesas. Tesis Doctoral. Universidad de Córdoba. 312 págs.
- Departamento de Ecología, 1982. Estudio ecológico preliminar de la finca El Patriarca (Córdoba). Informe Técnico presentado a requerimiento de la Comisión Informativa de Urbanismo del Excmo. Ayuntamiento de Córdoba.
- Enciclopedia virtual de los vertebrados ibéricos. Museo Nacional de Ciencias Naturales (CSIC). [www.vertebradosibericos.org](http://www.vertebradosibericos.org)
- Hernández de la Obra, J. (2003). **Gestión del uso público en la RENPA**. Dirección General de la Red de Espacios Naturales Protegidos y Servicios Ambientales. Sevilla.
- Gómez-Limón García, J. & García Ventura, D., (2014). **Capacidad de acogida de uso público en los espacios naturales protegido**. Organismo Autónomo Parques Nacionales (OAPN).
- Jordano, D. 1981. Estudio ecológico de una comunidad de mariposas diurnas. Tesina de licenciatura. Facultad de Ciencias, Universidad de Córdoba.
- Jordano, P. 1987. Avian fruit removal: effects of fruit variation, crop size, and insect damage. *Ecology* 68(6), 1711-1723.
- López, T., J. González y F. López. 1984. Producción y utilización de la bellota de *Quercus ilex* en una dehesa del SO español. SIA-Publicaciones de la Secretaría General Técnica de la Consejería de Agricultura y Comercio de la Junta de Extremadura. Badajoz, España. p 3.

- Martí, R. & Del Moral, J. C. (Eds.) 2003. **Atlas de las Aves Reproductoras de España**. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Sociedad Española de Ornitología. Madrid.
- Martín, J. y López, P. 2002. The effect of Mediterranean dehesa management on lizard distribution and conservation. **Biological Conservation** 108: 213-219.
- Montero, G., Ruiz-Peinado, R. y Muñoz, M. 2005. **Producción de biomasa y fijación de CO<sub>2</sub> por los bosques españoles**. Monografías INIA: serie forestal, nº 13. 275 págs. ([PDF](#))
- Otero, I, Navarra, M., Espluga, A.P., Ezquerro, A. 2008. Metodología de valoración de paisaje desde infraestructuras lineales. En: "II Congreso Internacional Paisaje e Infraestructuras", 12/11/2008-15/11/2008, Granada.
- Reyes, J.L. 2014. Comparison of the exotic and native ant communities (Hymenoptera: Formicidae) in urban green areas at inland, Coastal and insular sites in Spain. **European Journal of Entomology** 111(3): 421-428.
- Rodà, F., Vayreda, J. & Ninyerola, M., 2009. 9340 Encinares de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia*. En: VV.AA., **Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España**. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino. 94 p.
- Romero Porrino, R. 2012. Guía online de las aves de Sierra Morena. ADIT-Sierra Morena. Disponible en: [www.avesdesierramorena.com](http://www.avesdesierramorena.com)
- Sullivan, B.L., C.L. Wood, M.J. Iliff, R.E. Bonney, D. Fink, and S. Kelling. 2009. eBird: a citizen-based bird observation network in the biological sciences. **Biological Conservation** 142: 2282-2292.
- van Swaay, C., Warren, M & Loïs, G. (2006). Biotope use and trends of European butterflies. **Journal of Insect Conservation**, 10: 189–209.
- Vázquez, F.M. 1998. **Semillas de Quercus: biología, ecología y manejo**. Consejería de Agricultura y Comercio. Junta de Extremadura. Badajoz. España. 211 pp.